经济的本质

The Nature of Economies

Jane Jacobs

雅各布斯 城市-经济 三部曲

[加拿大] 简·雅各布斯 —— 著
刘君宇 —— 译

中信出版集团

版权信息

书名:经济的本质

作者:[加拿大]简·雅各布斯

译者:刘君宇

ISBN:9787508685144

中信出版集团制作发行

献给

布尔津（Burgin）、内德（Ned）和提姆（Tim）

序言

古希腊神话中的巨人安泰（Antaeus）是强大的——只有在安泰脚踏大地这个有限的意义上才是如此；当安泰没有与大地紧密相连时，他的力量飞快地消失了。理论和抽象概念也一样，只有当它们能被实际应用，才能算作强大的工具。这本书设置谈话角色的目的，就是为了将高深的经济学概念接入日常现实中——也就是那些支配着经济生活的、关于发展、成长和稳定的普世自然进程。

贯穿整个阐述的主题（事实上也是构建整本书的基本前提）是，人类在各个方面都是作为自然秩序的一部分在自然中存在的。有些生态学家难以接受这种整体性，他们往往怀着情有可原的愤怒和绝望，认为人类是自然秩序的闯入者。同样，经济学家、实业家、政治家等，也难以轻易接受这种整体性，他们往往对人类的成就抱有可想而知的自豪，认为是理性、知识和决心让人类克服并战胜了自然秩序。那些想像着有一道壁垒将人类及其造物与其余的自然分隔开来，又不愿或不能突破这个壁垒的读者，将不能领会这本书所表达的观点。

在描述自然进程并选择用以阐述的例子时，我采用了来自生物学、进化理论、生态学、地质学、气象学和其他自然科学的资讯，这也是上述领域从业者目前所了解和阐释的学科动态。偶尔，我的角色们会介绍他们自己对于自然科学的见解，并明确指出这是他们自己的推断。他们坚持认为经济学应该扎根现实，但如果需要打破成规，他们也会直抒己见，并说明原因。

我使用虚构的角色和引导式对话，主要是因为这种古老的文体适于答疑解惑、阐发论点，也因为这种体裁含蓄地邀请读者加入角色，

进入辩论之中。比起其他艺术品，书籍更能够为自己发声。但它需要一位合作者才能被听见：一位心胸足够开阔的读者，能够听取这本书的声音，无论同意与否都用心思考。只要这个过程愉快有趣，同时我希望它或许能有所帮助，这就再好不过了。

简·雅各布斯
1999年7月于多伦多

第一章
该死，又一位生态学家



“霍滕丝（Hortense）和本（Ben）分手了。”安布鲁斯特（Armbruster）一边说，一边向凯特（Kate）晃着手里的传真。后者滑进餐厅座位里，努力将一杯咖啡端平。

“我感到遗憾，但并不意外，”凯特说，“还记得本是怎样对工业灾难幸灾乐祸的吗？他认为所有工业或科技性的东西都是不自然的，而不自然的都是不好的。”

“他是好意，”安布鲁斯特说，“我们需要耶利米[注]，但对于霍滕丝来说，和这么一个人朝夕相处一定挺压抑的。他们分手似乎已经有一段时间了，霍滕丝已经想开了，她看上了新的男人。不介意我读完这封传真吧？我出门时才拿到的。”

将近中午，他们坐在纽约下城第五大道一间空荡荡的咖啡店里，离安布鲁斯特在格拉梅西广场的公寓不远。这是一间平平无奇的餐馆，位于纽约正在快速升级的地段。安布鲁斯特常常喜欢在早上来这里，因为它可想而知的冷清让朋友来访时总有位子可坐。他一个人住，自打从一家小出版社退休后，便怀念起自己的工作，以及与同事们日常交流的时光。

“该死，霍滕丝找了另外一位生态学家。”安布鲁斯特抱怨道，一边继续往下读传真。

“那也不奇怪，”凯特说，“她是个环境学方面的律师，所以平时就和这些人打交道——不是生态学家就是其他律师。”

“但是，听听这个：他的名字是海勒姆·默里四世（Hrram Murray IV）。四世！真是矫情。”

“如果他们家没别的名字可起了，那也不是他的错啊。”

“当上一辈人去世了，你就会去掉名字里的数字。我父亲去世时，我就把自己名字中的‘二世’去掉了。只有国王和教皇才保留数字。”

“没准儿，也许另外三个人还活着呢。”

“让我们看看，”安布鲁斯特沉思着自言自语，“二世应该是他的祖父，而一世——”他两眼圆睁，平时儒雅的神情变得夸张，“天啊，霍滕丝都50岁了。该不会——”

“不，我不认为霍滕丝在跟一个小孩子交往。接着往下读。”

“好，好，她准备从加利福尼亚回来了，”安布鲁斯特往下读着。“他在霍博肯[注]有间房子。一个生态学家在霍博肯做什么？她说我会喜欢他，如无意外会在下周四带他过来，等等。”

“我可以来吗？”凯特问，“能够再见到霍滕丝真棒。你记得吗，安布鲁斯特，我自己就是半个生态学家。”

当凯特几年前被拒绝任命为终身教职时，她在长岛大学的生物学系任教，并从事神经生物学的研究。她在一本办得很好的科学周刊那里找到了工作，部分是得益于编辑《生存之系统》b一书的经验。这本书是她和安布鲁斯特从一小组人的交谈与报告中组织而成的一篇对话，安布鲁斯特研究这组人里，与不同职业的人相对应的不同道德系统。一方面，是警察、立法者、神职人员与其他职位有公信力的人；另一方面，是制造商、银行家、商人与其他从事贸易的人。霍滕丝作为安布鲁斯特的侄女，也在这一组人之中。凯特在周刊的头几个月还不太熟悉工作，常常请求安布鲁斯特在编辑上给予帮助或建议。当她不再需要指导时，仍出于友情时不时地来探望他。

到了第二个周的周四，在安布鲁斯特的小公寓里——墙上和桌上堆满了书和作者签名的照片——霍滕丝和凯特亲切地问候了对方，霍滕丝也介绍了海勒姆。过去在枯燥的学系会议上，凯特学会了靠想象同事们童年时的模样来打发时光。现在，在海勒姆身上，她看到了一个教养良好、脸颊瘦削而充满热切的男孩子，成长为一位穿着上好花呢西装、发际线后移的男士，但他的热切仍然如初。

当霍滕丝在沙发上坐下时，海勒姆仍然站着，心不在焉地拍着他的夹克口袋。凯特困惑地四处打量了一下房间。“你是丢了什么东西，还是放错地方了？”她问道。

“没有啊，怎么——噢。”他垂下双手，难为情地笑了，“我在五周零四天前戒了烟，习惯性地还想找根烟抽。”霍滕丝、安布鲁斯特和凯特都戒过烟，同情地微笑起来。海勒姆在霍滕丝身边坐下时，她拍了拍他的手。

知道安布鲁斯特急着想了解海勒姆那造作的辈份，饮料一端上来，凯特就随口对海勒姆说：“你名字后面那个‘四世’挺少见的嘛。当然啦，并不是没听过，只是很少见。”

海勒姆在茶几上的一本书和一张照片之间扫出块空地，把饮料放好。“我父亲是一个聪慧的老人，但他坚持要自认为三世，我只好做四世了。他是经济学家，本打算让我子承父业，但经过一番尝试，我放弃了，学起了环境学。30年前，我认识的大部分人都以为那就是学习划艇或观鸟，但爸爸认真地看待我的事业。我提起这个只是想说明，他对排辈的怪癖是多么微不足道。包容是相互的。但我确实为这个怪癖划上了句号，我的儿子叫乔尔（Joel）。”

“你们生态学家都做些什么呀？”安布鲁斯特问，“到处号召人们保护树林、惩罚污染环境的人？”霍滕丝和凯特交换了一下眼神，都察觉到了安布鲁斯特对本的不太礼貌的影射。

“不，尽管拯救森林减少污染很重要。我是负责筹款与协调的人。具体来说，我给出组织方面的建议，并帮助科学家们寻找资金，这些科学家大部分都在尝试开发借鉴自然的产品与生产方法。这种方法叫作仿生学（Biomimicry）。有一本同名的相关书籍，感兴趣的话，我给你找一两本。”他补充道，看向凯特。

“噢，我有这本书，还写过书评，”凯特说。“这是本好书，安布鲁斯特。大致说来，仿生学的目标是要制造出比现在更好的材料，但必须在不妨害生态环境的条件下制造，且没有有毒成分，就像蜘蛛制造蛛丝、鲍鱼制造贝壳一样。理想的是，通过模仿大自然的化学过程，

我们应该能够用环境友好的手段制造出材料和产品，并且在产品用完后，将它们送回到土壤或海水中进行良好的降解。”

“那么多可能性正在被探索，”霍滕丝说，“想想，如果谷田不再需要每年犁地耕种，小麦和黑麦可以像草原上的多年生野草一样生长，能省下多少能量、土壤、人工化肥和杀虫剂之类的农药呀。所有绿色植物都吸收阳光，但浮萍如何能够这么高效地吸收并利用阳光，既是奇迹也是谜团，值得学习借鉴。你懂了吗，安布鲁斯特？”

“很有意思，”安布鲁斯特说，“但这听起来就像是另一种糟蹋自然的方式——为了收拾现在的技术烂摊子，留下了更多烂摊子。”

听见安布鲁斯特恶作剧地模仿本的说话方式，凯特忍住了笑，去看霍滕丝的反应。后者常常在挑衅之下保持冷静优雅，现在却破天荒地发怒了：“不！这不是糟蹋自然！这是学习自然，目标是消除对自然的损害，与它更和谐地共处。仿生学是决不应该被草率批驳的，安布鲁斯特。你不知道这些谜团是多么深奥难解，要习得草原年复一年自我更新的方式是多么困难而复杂。你怎么了？你过去不是这么悲观又油滑的。你听起来就像本！”

“只是好奇，你提醒了我注意自己的行为。但假如这些努力这么困难，那他们也许是不切实际的。”

当霍滕丝和凯特都没有回应时，海勒姆再次说话了，若有所思地摸着额头。“仿生学是经济发展的一种形式，所以，关心仿生学也就要求关心经济发展，希望它能持续繁荣。否则，我们就不能期待更好的产品与更安全的生产方式了，除此之外还能怎样获得它们呢？对于发展的思考让我明白了经济体系与生态系统有多么相似，也就是说，这两个体系中运行的法则是相同的。我并不指望你仅仅因为我这么说就相信它，但我确信，普世的自然法则限制了我们在经济上能够做什么以及怎么做。想要避开凌驾其上的发展法则，在经济上是徒劳的，但

这些法则是经济体系的坚实基础。我自己的仿生学项目是从自然中学习经济之道。”

“真棒！”察觉到一本书正在酝酿，安布鲁斯特叫起来，目光转向架子上的录音机。

“喂喂，安布鲁斯特，”霍滕丝说，“别又想搞什么研讨会、什么报告了，我们就不能不用录音机，就只是聊聊天吗？你就不能忘了出书这回事吗？你既然那么有空，大可做许多别的有意思的事。”凯特朝霍滕丝皱眉，暗示她别说了。

“我从没想过出书，”安布鲁斯特撒了个谎，“但我确实想要录音。我对经济发展也很感兴趣，有何不可？”

“凯特和霍滕丝不介意的话，我也没关系。”海勒姆说。他喝完最后一口饮料，放下杯子，朝霍滕丝和凯特先后投去微笑，以示询问。

霍滕丝耸了耸肩，凯特咧开嘴笑了。安布鲁斯特将录音机搬到咖啡桌上，按下录音键，冲海勒姆点了点头，说：“你说从自然中学习经济，那是什么意思？经济体系是人造的，不是自然的。除了原始的觅食可能算个例外，经济体系是人造产物。”

“听听这个常见的假设，你就知道为什么了，”海勒姆说，“毕竟，只有人类会利用受过训练的聪明的边境牧羊犬来放牧羊群。只有人类会建造医院并给唇腭裂患者做手术、用塑料袋包装零食、发行信用卡并寄出每月账单。我们在生存方式上有别于其他生物，但差异并不一定就意味着是人为的。蜜蜂制造蜂蜜、河狸伐木建造堤坝、雄海马孵化养育后代，我们不会把这些活动称为人为的产物。我们也不因为向日葵比雏菊高许多就认为它是人造的。我们自己的灵活双手和头脑都是由自然创造的。我们能用这些优势来做什么，就像蜘蛛能够有结网并咬住猎物的能力一样，都是自然而然的。”

“别说太快，”安布鲁斯特说，“我并不是说我们在生理上是人造的，而是说我们创造出人造物品，并且将它们运用到自然世界中去。我们制造人造皮革、体育馆的人造草地、假牙、人造冰，等等。你怎么能说人类没有人造的经济体系呢？”

“安布鲁斯特，那就好比指控蜘蛛的能力是人造的，只因为它吐出的丝不是棉花、亚麻、蚕丝、羊毛或大麻纤维，”凯特说，“请放松，让我们听完再来辩论。”

“假如我们不聚焦于物品，”海勒姆说，“而将注意力转移到物品生成的过程，那么自然和经济之间的区别就消弭了。这不是一个新观念，早年的生态学家很快就发现——”

“谁是早年的生态学家？”安布鲁斯特问。

“对植物群落感兴趣的植物学家——不同植物种群之间的相互依赖与经济关系如此类似，以致博物学家直接在经济（economy）一词的基础上创造了一个新词，用来形容有机体的自然群落。那是19世纪末了。”

“等等！”安布鲁斯特喊，扑向他那一整本大字典。“啊哈，economy一词发源于两个希腊词根——oiko（意思是‘房子’）和nomy（意思是‘管理’）：房屋管理。生态（ecology）发源于同一个‘房子’词根，再加上意思是‘逻辑’或‘知识’的词根logy。所以ecology字面上的意思是‘房屋知识’。这就奇怪了，不是吗？Bio，意思是‘生命’，nomy，‘管理’——bionomy，‘生命管理’，这本来才更准确。维多利亚时代的学者们都谙熟希腊语，他们竟然选择ecology这么不准确的术语，真奇怪。”

“当你想到他们把生态看作‘自然的经济’就不觉得奇怪了，”海勒姆说，“这个定义现在还通用。不管字面意思是什么，新词的发音让它成

为了经济的孪生词，这就是他们的用意。他们学习自然的经济，我则学习经济的本质，从相反的角度去看同一种密切的关系。

“自然进程很显然不是基于人类行为之上的，”海勒姆继续道，“相反，自然为人类的生活打下基础，并且决定了它的可能性与限制。经济学家们似乎还没看清这个现实。但参与到各种经济活动中的许多人，确实认识到了向自然学习并将知识学以致用的重要性。比如，现代冶金学家可以观察到由于温度变化或合金组合，导致金属晶体中晶格的变化，而这是不掌握X射线晶体学的古代铁匠所不能知晓的信息。建筑师和工程师接受了自然张力和压力的存在，并用建筑材料的性能表作为辅助。酿酒、做芝士和烘焙的人掌握并重视他们与酵母和细菌的合作关系；清洁工人、医师和有机种植的农民学会了做同样的事，并且仍在学习中。”

“总之，”他继续，“所有人现在都明白，他们的成功依赖于聪明地和自然进程及规律一起工作，并尊重这些进程及规律。这与认为成功依赖于从超自然来源获得的知识，或是盲目的尝试与犯错，是十分不同的；与主张人类被驱逐在自然的支配之外，或人类是自然的主宰，更是截然相反。

“再说一遍，我确信经济生活是被进程和规律所主宰的。我们既不能发明这些进程与规律，也不能超越它们，无论喜欢与否。越是了解与尊重这些进程，我们的经济体系就能发展得越好。”

“这听上去挺悲观的，”安布鲁斯特说，“我们现在已经被很多政府法规限制了，你却还想遵守更多由自然规定的经济规则和条例？”

“限制只是它的一部分，”海勒姆回答，“对它们有所了解可以避免做无用功。当炼金术士放弃了将基本金属锻成金子或发现一种万能溶剂的努力，转而投入到化学研究中去，他们就发挥得好多了。但这是

我最感兴趣的地方：化学、力学、生物学的自然法则不仅仅是限制，还是与它们协力合作的邀请。

“我想这对经济体系来说也一样。与发展、扩张、存续和修正的自然法则合作，人们就能创造出比现在更能持续繁荣、与自然的其他部分和谐共存的经济体系。”

“我很高兴听到你说‘自然的其他部分’，”凯特说，“假如真的是自然法则支配了人类的经济生活——或是在我们的允许下能够支配——那么可以看出，我们是自然世界不可或缺的一部分，而不仅仅是它的干扰者和破坏者。”

“这未必只是一种安慰性的想法，”海勒姆说，“许多其他种类的动物都已经自然灭绝了，同时还有它们的行为模式，无论它们是什么——你知道的，凯特。没有比自然更不宽容错误的了。如果我们排放一些仍未被了解的类激素化学物质，污染了自己的水源与空气，那么，自然对于适应不良的解决办法就是物种灭绝。知道这个可不让人安心。”

安布鲁斯特打断了霍滕丝这个也许挺有意思的话头。“在我们说下一个话题之前，”他说，“我想提几个我认为是基本的经济问题。你还压根没有提到过货币，但经济首先是关于钱的。对于货币，自然有什么启示？”

“自然认为货币是一种传达反馈的媒介，”海勒姆回答，“通过我们称为负反馈控制（negative feedbackcontrol）的过程，货币能够帮助经济体系自我调节。但货币的用处还远远不够解释经济体系如何运行。”

“关于收益递减规律（law of diminishing returns）呢？”安布鲁斯特问道。“首先，你选出最方便也最便宜的部分加以利用，再往后想要获

得更多就越来越困难和昂贵了。这对于经济生活来说当然是很基本的。”

“收益递减规律是可信而严谨的，”海勒姆说，“但如果不提到逆向法则（converse law），它对经济生活其实解释甚微。逆向法则我们也可以叫做反应替代规律（law of responsive substitution），意思是，人们会寻找或设法制作那些变得太过昂贵的资源的替代品。明显的例子包括用驯养的动物代替野生猎物；用石油代替鲸油和后来的煤炭；用塑料代替龟壳和象牙。但这也提出了一些关于发展的问题，要求对自然其他部分的发展作出分析。”

“你将要拿经济仿生学的项目来做些什么？”安布鲁斯特问。

“应该会写本书吧。”海勒姆说，“或者放到网上，或者学以致用，为客户提供咨询。但这言之过早了，我只构想了一部分。这不是我的工作，而只是我的爱好和兼职。我的主业是为其他仿生学项目寻找资金——尽管它们用不了太多钱。”

“无意打听，”安布鲁斯特说，“但你靠什么生活呢？帮助寻找资金所获得的佣金？”

“不，我靠担任顾问挣钱，还教一些课。幸运的是，我从母亲那里继承了霍博肯的房子，有足够的空间，包括我的办公室、两套用来出租的公寓和一套自住公寓。我和父亲曾向一个新泽西小组提供了一小笔资金，那个小组研究的是有前景的新型污水处理法。自那以后，我就转向了咨询业。不久我便发现，这种研发工作需要的研究实验基金超出了我们的想象，因此我开始寻找更多的资金，后来变得擅长此道。你可以说我在这环境中找到了一个合适的职业。鉴于我遇到的那些了不起的人物和思想，我想不到比这更有趣的事业了，但它也让我没有多少清静的时间。”

“你正好提醒了我现在有多晚。”霍滕丝一边说一边站起来。

“等等，”安布鲁斯特说，“你只说了为什么你认为从自然中学习经济并不奇怪，还没告诉我们你学到了什么呢。就不能再详细说说吗？”

“今晚还是算了吧。不过我们可以找个时间，我给你带来说好的那本书，再多聊一些。”当凯特、霍滕丝和海勒姆纷纷穿上外套时，安布鲁斯特欢喜地将一张便条贴在了冰箱门上，好提醒自己多囤一些空白的录音带。

---

1. 耶利米（Jeremiahs），圣经中的希伯来先知。——译者注
2. 霍博肯（Hoboken），美国新泽西州的一座小城，与纽约隔河相望。——译者注b《生存之系统》（Systems of Survival: A Dialogue on the Moral Foundations of Commerce and Politics）为本书作者在1992年出版的一本书，以对话体写成。——译者注

第二章 发展的本质



“随你从哪里说起都行，我不知道要问什么。”两周后的第二次见面，安布鲁斯特在海勒姆、霍滕丝与凯特面前打开了录音机。

“我想从发展说起，”海勒姆说，“新事物从哪里来？为什么万事万物不会一成不变？让我们把发展看成是重要的质变，它通常是一点点积累而成的。但每一次质变单独来看都很重要，例如，某个细菌菌株对特定抗生素发展出抗性。”

“哦，我还以为你会讲到经济发展呢。”安布鲁斯特从兴奋转为失望。

“我会的，但首先要讲到适用于所有发展的基础。”

“也包括无生命体的发展吗？”凯特问。

“怎么可能会有无生命体的发展呢？”霍滕丝不同意。

“想一想，”凯特说，“河流通过泥沙沉积发展出了三角洲，海浪造出沙滩，火山爆发生成山脉，气象系统产生锋面和风暴……”

“让海勒姆说下去吧，”安布鲁斯特说，“否则我们永远都不能讲到经济发展了。”

“发展的各种方式千差万别，”海勒姆继续说道，“就像凯特刚刚所说的那样。一只兔子的胚胎和一棵豆芽，即便都有生命，也不会依照完全一样的方式发展。但是，一只动物、一棵植物、一片三角洲、一条法规或一只改良鞋底，它们全都依赖于同一个基础的发展进程。”

“别以为我会盲目相信这个荒谬的说法，”安布鲁斯特说，“你一定只是在打比方。”

“不，我不是在打比方。19世纪的胚胎学家和进化学家，是第一群试着认真将从一种形式到另一种形式的发展理解为一种自然进程的人。他们对发展的定义要点是：分化源于共性。只有六个字——但描述了所有时间与空间范围内的发展，无论是有生命还是无生命。

“在宏观上，太阳系可以作为一个例子。根据天文学家和物理学家所说，它似乎曾是一团巨大的物质云。那就是一种共性。分化出现了：太阳、行星和它们的卫星，以及各种更小的碎片和残骸所生成的物质。

“现在，下一个重点是：当地球作为一种分化出现后，它就成为一种新的共性，更多分化得以从中产生。到一定的时候，凯特提及的那种分化就从地壳中诞生了。所以这是第二条普世发展法则：分化变为共性，从中产生更多分化。换句话说，发展是一个无穷无尽的过程，产生复杂性和多样性，因为大量的共性正是大量的分化之源——有些同时平行发生，有些相继发生。于是，当一个简单基础的进程一再重复时，就产生了巨大的差异。

“微观上来说——比如一个人类胚胎——共性指的就是在显微镜下才能看见的一颗微小受精卵。首先，它自我分裂复制，组成了一团多倍的共同体。第一种出现的分化，取决于它们在这一团细胞中的位置，是三种区别显著的细胞层：外胚层、中胚层、内胚层。这三种分化也是三种新的共性，从中可以同时或相继出现越来越多的分化，在成形中的胎儿体内产生复杂多样的组织和器官。在婴儿的生殖器官中，一些未分化的卵子或精子被保存下来，以期产生下一代的分化。”

“但婴儿不是新事物，”霍滕丝说，“而是已有之物的增殖。”

“一方面确实如此，”海勒姆回答，“但另一方面，每一个婴儿都是独特的个体。无论从哪个方面来说，每一个新的个体都是从我所描述的过程中诞生的。当然，进化学家关心的不仅仅是个体，还有这个种群自身以及所有生存或灭绝了的其他种群，是如何诞生的。他们研究出漫长的血缘发展进程，也就是有序的共性与分化。这些发散的序列通常被描绘成进化树，人类正是在代表哺乳动物的枝条最顶端的细枝上。

“在更有限的范畴，进化序列通常用线性连环画的风格描述。例如，马从一种矮小、多趾、难以归类的四足动物进化为形态优美的、足部为蹄形的骏马。或者，再举一个更小范围的例子，哺乳动物各种各样的足部是从早期哺乳动物无特定功能的足部分化而来的。早期的

足部有五个普通的带爪脚趾，显然更像是现代老鼠没有特定功能的足部。

“从这些类似老鼠的足部发展出来的分化，包括了马蹄、蝙蝠的翅膀、鲸鱼的鳍，猫的爪子以及我们自己的双手——恰好比其他种类更接近于早期没有专门化的哺乳动物的足部。就我们这个例子而言，手指的一个重要发展——不像马蹄、鱼鳍或蝙蝠翅膀那样惊人或专门化——是我们的对生拇指，赋予了我们超卓的动手能力。

“不好意思，目前为止你所说的显然都是老生常谈。”安布鲁斯特说，“分化除了从之前的共性中产生，还有别的途径吗？”

“这正是我要说的，”海勒姆说，“尽管这对你来说理所当然，但并不是人人都这么觉得，直到不久之前。亚里士多德和后世的饱学之士，认为人类胚胎最初是一个极小的婴儿，在子宫里长得越来越大、越来越强壮。即便在今天，也有许多人不承认物种演变，而倾向于相信世界万物在一开始就建成了，像《创世记》里说的那样。”

“那些进化图，”凯特说，“对于辨认谱系是有用的，但并不完整，容易让人误解。一匹马的进化不仅需要它自己的祖先，还隐含了牧草。牧草隐含表层土壤，表层土壤隐含岩石的裂解，真菌、蠕虫、甲虫的发展，发酵堆肥的细菌，动物粪便——从马自身的进化之外，衍生出无尽的其他进化与族系。”

“是的，我接下来会讲到，”海勒姆说，“这是三条基本发展法则的最后一条：发展依赖共同发展。我的意思是，发展不能被看作是一条‘线’，甚至是一束无尽的线的集合。它是作为一张互相依赖、共同发展的网来运转的。没有共同发展的网络，就没有发展。”

“你和凯特所说的过程难道不是只发生在发展的后期，当事情已经很复杂的时候？”安布鲁斯特问，“在事态变得如此错综复杂之前，肯

定有不依赖共存的发展吧。”

“共同发展对于分化进程来说也许永远是必要的，”海勒姆回答，“想一想，地球在太阳系里也不是全靠自己。”

“好吧，行星需要太阳，否则没法维持轨道。不过，像三角洲这种东西怎么会需要共同发展呢？”安布鲁斯特问。

“三角洲同时需要水流和沙砾。发展成三角洲不能只靠两者之一，而这两者也各自是共同发展的结果。”海勒姆回答。

“实际上，发展不能在孤立的状态下发生。当然，每一个动物细胞，包括我们自己的细胞，自身就携带着叫作线粒体的细菌后代。与宿主细胞不同，它们有自己的谱系。线粒体还有自己的遗传物质，独立进化，但现在它们和我们的细胞是相互依赖的共生关系，尽管它们原本应该是共同发展为捕食者与猎物的关系的。

“线粒体为我们的细胞充电，将糖分和氧气合成从而产生能量。简单说来，线粒体通过燃烧糖分来维持动物的生命。绿色植物的细胞从共同发展的共生体——叶绿体中受益，后者吸收阳光，利用它作为能量将碳——植物的基本食物——从二氧化碳中分离出来。

“叶绿体产生的废料是氧气，这是动物需要的，”凯特说，“线粒体产生的废料是二氧化碳，这是植物需要的。没有彼此，植物和动物都不会有适宜的环境可供利用与生存。”

“当然，安布鲁斯特，随着发展继续进行，共同发展的网络会变得更加复杂，”海勒姆说，“但我们完全有理由相信，相互影响的共同发展与发展是同样悠久的。当它们变得越来越复杂，将会逐渐包含所有层面上的合作——”

“现在你就是在打比方了，”安布鲁斯特说，“合作隐含着自觉的意图。对那些不知道自己正在合作的动植物，你把这称为合作合适吗？如果这对于它们来说就只是一直以来存在的方式呢？”

“这个界限很模糊，”霍滕丝说，“一个从博茨瓦纳（Botswana）返回俄勒冈（Oregon）的生态学家跟我谈起过蜂鸟，一种浅褐色的小东西，因为可以消化蜂蜡而闻名。它不能自己获得蜂蜜或蜂蜡，因为可能会被蜜蜂叮死。因此，它通过吸引猎人的注意力并将他带到蜂巢旁，来谋取人类的帮助。猎人用烟熏来制服蜜蜂，打破蜂巢，和小鸟共享美味。”

“我会把那当成合作，”安布鲁斯特说，“因为猎人知道自己在配合。”

“啊，”霍滕丝回应，“但蜂鸟还有另一个种族的帮手：小型的臭鼬类哺乳动物。自然学家推测这才是小鸟的传统帮手。方法一样：小鸟吸引这只臭鼬的注意力，带它前进，臭鼬背对着蜂巢，朝它喷出威力无穷的臭气，打破蜂巢，和小鸟共享美味。如果用烟熏是一种合作行为，那用臭气熏怎么就不是呢？”

在安布鲁斯特答上话之前，海勒姆承认：“合作是一个不恰当的用词。在人类邻居之间，就算有着毋庸置疑的合作，那也可以是无意识的。我的房客告诉我，我外出时他很惦记我，因为他是靠我的早晨闹钟起床的——对我而言这就是无意识的合作。这样的合作比比皆是。从现在起，我只会谈论相互依赖的关系，而不管它是否有意识。”

“所有这些共同发展、合作、共生、相互依赖，”安布鲁斯特咕哝道，“你们仨把大自然说得像是大家合力盖谷仓，众人拾柴火焰高。残酷的竞争到哪里去了？大自然残忍血腥的一面哪里去了？弱肉强食、适者生存到哪里去了？”

“噢，竞争是有的，赢家和输家也是有的，”海勒姆说，“胜者食，败者死。在霍滕丝的例子里，蜂鸟、臭鼬和猎人是捕食者，蜂巢是猎物，但那不是全部的角色。没有花朵，蜜蜂和蜂蜜就不会存在，但没有蜜蜂，花朵也不能存在，等等。这么说吧：为了觅食和繁殖所进行的竞争是在一个竞技场中发生的，这个竞技场就是一个栖息地。假如栖息地消失，那么丛林中最强壮的豹子也会完蛋。那什么是栖息地？它是一张精密复杂的依存关系网。”

“一个经济体系是由依存关系、竞争和紧密联系的共同发展组成的，”安布鲁斯特说，“这些我都同意。你难道不是已经让我们充分准备好讨论经济发展了吗？”

“是的，”海勒姆答道，“但首先我要提醒你注意普世法则。发展是从共性中诞生的分化。一个特定的分化就是一个新的共性，从中有可能产生进一步分化。因此，这个过程是无止境的，产生出越来越多的多样性，以及越来越多样、庞大、复杂的共同发展关系。这一切都是一种简单的事件重复、重复、再重复的结果。”

“你刚刚提到了一个分形（fractal）。”凯特说。

“我总是听别人说起分形，”霍滕丝说，“那是什么？我们为什么要关心它？”

“那是一种看起来很复杂的模型，实际上由同样的图案构成，以不同的尺寸重复，”凯特说，“例如，一块肌肉是一束扭结的肌纤维。将这些肌束中的任意一束分解，你会发现它也是一束扭结的纤维，以此类推。当你分解到不能再被分解、需要用电子显微镜下才能看清的最小纤维时，你会发现它是一股扭结的分子。这就是真实生活中的分形。数学家用电脑生成分形，着迷于它们的复杂和外观上的多样性，但每个分形都是由重复图案构成的。”

“我们应该关心分形，”海勒姆说，“因为假如我们辨认出了基本的模型，观察它通过重复产生了什么，许多看上去不可能理解的事物就会变得好理解多了。这是处理一些复杂问题的方法，否则它们就会十分费解——就像我们所描述的发展对亚里士多德来说十分费解一样。

“当然，发展仍然蕴含着神秘。为什么会有一股使得整个宇宙脱离简单、走向复杂的力量呢？不过，如果发展的动机令人费解，至少发展的方式是可以被认识的，而且这具有实际价值，不仅仅对经济发展而言——”

“总算说到经济发展了！”安布鲁斯特说，“稍等，我先换一卷录音带。”

大家重新斟满饮料，霍滕丝在厨房翻箱倒柜，端出来一盘饼干和奶酪。海勒姆继续说道：“经济发展呈现出和其他发展一样的模型，当分化变异正好产生新的动植物品种时尤其明显。”

“哦，拜托，不要再岔回自然了。”安布鲁斯特说。

“我们现在处于经济生活中，”海勒姆说，“尤其是农业和畜牧业。人类有意地培养出几百种狗、猪、羊和其他动物的新品种（尽管不是新的物种），以及几千种可食用和观赏的植物，包括一些新的植物物种。他们通过培育想要的变异，并从中挑选值得进一步培育的变异来做到这些。你吃过野生橘子吗？看着好看，吃着难吃。我的一个客户培植了颜色各异的棉花。不需要任何染料。

“我们的远祖在开始研制工具和武器时，没有用到任何人工制作的东西。自然在其他部分的发展已经提供了一些普遍事物，他们就从能够找到的普遍事物入手：棍子、石头、骨头、火。他们将这些被找到的普遍事物分化为锤子、矛、刮刀、火钳和火把。正如一个发展会导致另一个发展，它们又被分化为弓、箭镞、网、筏子、颜料、喇叭、

斗篷、口袋，等等。分化越多，普遍事物就越多。普遍事物越多，进一步发展的基础也就越多，如此类推。

“由于这是普遍的发展进程，经济发展也不会凭空产生。和其他形式的自然发展一样，它们也有谱系和来历。举个例子，想想轮子家族。我们不能确定产生出第一只轮子的古代的普遍事物，因为那发生在十分久远的史前时代——”

“我们尽管大胆猜猜，”凯特插话，“已知最古老的车轮由木头制成，轮辐是实心而不是空心的，所以能合理地推测，轮子的始祖是一根铺在路上当滚轴用的普通圆木。进一步的分化应该是安装了一个中心轴的圆木横切面。”

“也许，”霍滕丝说，“但我认为它起源于一个玩具更加合理。我想象那些母亲们串在棍子上转动，用来自娱自乐或哄孩子玩的小圆片——比如，姜或南瓜的切片。把水果或蔬菜切片比切一条圆木容易多了。孩子们玩过穿在棍子上的圆片，长大后可能就发明了轮子。”

“如果是那样，发源物就会是一个简陋的小东西，”海勒姆说，“重要的分化应该是一个更大、材料更坚固的复制品。有可能是。许多发展都是作为装饰品或消遣品开始的。第一条铁路就是专门为了一次伦敦的休闲旅行而架设的。

“假设我们有一棵轮子的进化树。根部会是某种能滚动的物体，木头或其他蔬菜，产生实心木头轮子的分化。从这儿分岔出来的可以是更轻、更结实的加了辐条的轮子。继而，它会成为一个新的普遍事物，作为各种轮子的前身，比如马车轮子、纺车轮子；汽车、卡车和飞机轮子；舵轮；轻便结实、切向辐条式的单车轮。

“从辐条轮子延伸出来的主要分枝将会生长成无轮框辐条轮子的大家族：水车轮、风车轮、风扇、桨叶、螺旋桨、食物搅拌机。

“让我们回到古老的实心轮上，可以看到它分岔出了其他没有辐条的轮子：陶轮、绞车轮、齿轮、圆锯、转动拨号盘、留声机转盘、电影放映机。

“至于说不准是否处于轮子进化树根部的简陋的圆木滚轮，从它那里产生的分化包括甘蔗榨汁机、擀面棍、滑轮、钢板辊压机、轮转印刷机、卷发器。”

“挺可爱的，”凯特说，“所有这些令人惊讶的跨时代产物。但这也有误导性。我相信车轮出现在纺车轮之前，但单独而言，车轮不怎么能解释纺车轮的出现。纺织意味着要有制造纱线的纤维和利用纱线的纺车。而且，你的轮子谱系使得事情看上去好像是造马车的工匠发明了齿轮，但其实更有可能是造风车的木匠、甚至是制作发条玩具的人发明的。还有，没有钢丝和螺钉怎么能造出自行车轮子呢，钢丝和螺钉的进化树谱系又在哪里——”

“你的思维跳跃得太快了，凯特，”海勒姆说，“是的，轮子的进化树和生物家族的进化树都出于同一个原因而具有误导性：它的假想图是基于关于发展的线性思维而非网状思维。脱离了共生网络的发展对于一个经济体系来说是不可能的，正如对生物发展也不可能。”

“伊卡洛斯[注]的神话就是这样，”安布鲁斯特说，“他父亲做给他的羽毛翅膀是用蜜蜡粘合的，当伊卡洛斯飞得太靠近太阳时就融化了。但羽毛和蜜蜡对于人类飞行器材的演变来说是荒谬的发源物。你弄得我说话都跟你似的了，海勒姆。”

“那不是这个神话对于希腊人的意义，”霍滕丝说。“毕竟，伊卡洛斯还是飞起来了，而他的父亲代达罗斯不仅飞起来了，还安全着陆。古希腊人没打算阐释技术问题。你这是给神话安上了后见之明，安布鲁斯特。”

“泰坦尼克号船难本质上跟安布鲁斯特说的是同一个道理，”凯特说，“1912年，当这艘船建造完成，开始处女航时，冶金学还没有工程学那么先进。工程师有能力设计出最大的人造可移动物体，但他们所能利用的钢铁不能承受这么大的船体的压力，在冰山的低强度撞击下开裂了。这是当时最好的钢铁了。”

“伊卡洛斯的故事让我一惊，”海勒姆说，“我被那些超前于时代的发明家的想法所困扰。当然，鲍鱼证明了在适宜生存的温度下可以制造出一流的陶瓷(注)，但那可能就像古希腊人在思考鸟类证明了飞翔的可行性一样。”

“被设计用于其他目的的共同发展必须运用得当，嗯？”安布鲁斯特说，“问你一个问题，海勒姆。古老的经济的普遍事物，会由于后来的发展而最终过时吗？”

“最古老的经济普遍事物可能是分享行为，”海勒姆答，“我不是指随机或无意识的分享，而是作为一项制度化的社会行为、经过计算的有意分享。除了我们，我们的灵长类近亲，黑猩猩和倭黑猩猩，也参与有目的的社会规范化分享。这表明，该行为可能追溯到猿人时代我们三者的共同祖先身上。就经济生活而言，源自于分享的主要分化是贸易行为。一个古老的英语词汇准确地记录了这段发展关系。古英语中有意为‘给予’（to give）的动词，也有意为‘贸易’（to trade）的动词短语，字面上的意思是“有价值地给予”（to give with worth），亦即有价出让。我们用的出售（sell）一词就来源于这个贸易短语中的一截，这一截在字面上的意思是‘给’（give）。

“如是再三，人类群体必定从分享和索取中演变出了贸易。贸易本身作为一种发源物，也成为产生进一步经济分化的丰富源泉，在交通、通信、金融、市场、仓储方面——”

“以及涉及合同、业权和债务的法规，还有关于远程合作和陌生人关系的社会规范的发展，”霍滕丝说。

“即便很古老，分享仍然是一个有潜力的普遍行为，”海勒姆继续说道，“经济发展还在从中产生。根据一份我在1996年读过的报道，在多伦多的几间生意兴旺的商业公司，将旧牛仔裤用船送到古巴，大衣运去俄罗斯，破衣服则送到印度回收为纺线。报告说，剩下的衣物送去了蒙特利尔（Montreal），回收制造成汽车内的坐垫装饰。这些回收衣物是被那些不想要它们的人捐献出来的。有时他们直接捐给旧衣分类商和运输商，有时捐给慈善机构，再由其卖给分类商。这些商业公司的创新之处在于，他们为捐献者提供了一套便利的服务，自己也发展出一套节约人工的安排。他们用电话或纸质传单通知住户，在什么日期可以将捐献衣物放在住宅门口。这些安排如今被收集衣物的慈善机构学去了。”

“注意，就连这些简单的改进也都用上了共同发展，例如电话、印刷、运输。”凯特说。

“是的，而且零售店也加入了，”海勒姆说，“本地的二手商店——有些是由慈善机构运营的，有些不是——得到了捐献物品的第一手分拣。旧衣分类商将古代普遍的分享行为组织得更为高效，为自己在还未被充分占有的市场缝隙中找到了商机。”

“这里还有另一个古老的普遍事物的有力例子，尽管不如分享和贸易那么古老，”凯特说，“但它很出乎意料。昨天我为下一期杂志编辑了一篇小短文，是关于一种性能超卓的新版电脑芯片的。它的发明者运用多种共同开发的方式，其中之一是采用了一种技术去制作极优质的铜线，这种技术是15世纪在托雷多（Toledo）的西班牙珠宝商开发的。这让我思考起过时的普遍事物——即便是最默默无闻也无意义的普遍事物，也有可能在经济上获得丰厚回报，只要能被运用到需要的

地方。各种各样的制作工艺在经济上等同于生态系统中的基因库。所以，持续寻找濒临失传的制作工艺是有意义的。”

“比如制作马车鞭子？”霍滕丝问。

“鞭子不是一种濒临淘汰的产品，关于制作鞭子的知识也不会有失传的危险。用马车鞭子来形容老旧过时是个令人厌倦的滥调了。[注]无论如何，手动打字机倒是很快地走向淘汰，而且我怀疑机械工人还会不会学习修理机器，更别说制造它们了。”

“人类学家常常记录下生活在偏僻地方的研究对象所使用的濒临失传的技术，”霍滕丝说，“还有专利局的官方记录。看看博物馆的策展人是如何保存标本的，有时还保存了关于古代生产纺织品、瓷器、玻璃、珠宝和乐器的技术信息。在我看来，我们不缺经济基因库的保护者。但保持记录，凯特，如你提议，肯定一直都是重要的。一个收集地毯的朋友告诉我，一些土耳其的村民正在重新制造出美丽的东方地毯，其精美堪比最精致的古代地毯，这全赖他们重新掌握了制造的知识，这种知识在1900年前后苯胺染剂取代植物染剂时几乎失传了。植物染料除了能染出更为柔和丰富的颜色，还能更好地保护羊毛。此外，当村民从外面购入粗糙的化学染料时，一些人失去了生计，而现在他们有了一份搜集提炼当地植物的工作。这还影响了纺织工人的士气——我猜他们曾经因为自己努力工作但别人无所事事而感到不满——我博学的朋友宣称，被鼓舞起来的士气显然影响到了编织的质量。”

“但很显然，植物染料的技术并没有从制作工艺的基因库里丢失啊。”凯特说。

“几乎丢失了，”霍滕丝说，“差点就来不及挽救。有几个老祖母仍然懂得这方面的知识。有些资料是从19世纪的旅行者保存下来的日志和手记中搜集到的。”

“注意，你强调了年代久远和美丽，”凯特说，“那固然很好，但正在失传的平凡的手艺和产品又如何呢？还有，它们中的一些并没那么古老。安布鲁斯特，你现在的录音可能很快就会不可挽回地丢失了。有50卷40年前录下来的访谈，对加拿大的一个研究委员会很重要。尽管制造和回放录音带的维也纳技术曾经享誉国际，但一次国际性的搜索发现，没有一台机器能回放这些录音带。随着磁带直径变化，如何控制它展开和卷起的速度，这就是问题所在。修复磁带内容就如同从远古的洞穴或泥塘场址中修复史前文物一样艰巨而精细。电脑发展得太快，以致没有几部能够解读仅仅在12年前录入的信息了。‘知识时代’快要变成‘失忆时代’了，除非重视保存各类技术的样本，就和我们开始重视保存苹果和大豆的不同品种一样。还有一点，”凯特补充道，“城市沿着不科学的路线建造昂贵的运输线，然后诧异为什么它们的使用率很低，由此可见，如何选择好的运输线路的知识也快要失传了。”

“那是因为，懂得在哪里——以及为什么在那里——运行一辆地铁或电车的人已经全都去世或退休很久了，”安布鲁斯特说，“交通工程师只好试着勉强挪用他们关于卡车和客车路线的知识。这是两个不同的问题。但我们跑题了。海勒姆，我同意你的看法，我们的经济体系模仿了自然发展的方式。我们继续往下说吧。”

海勒姆皱起了眉头，看起来很沮丧。“恐怕我还没讲明白，”他说，“经济发展不是一个关于模仿自然的问题。不如说，经济发展是一个和自然的其他部分使用相同的普世法则的问题。出路不在于换一种方式发展；另一种方式并不存在。”

“比领悟进化或生物学的发展进程还要早上几千年，人们就在培育谷物的分化品种了。比发现诸如线粒体和叶绿体等共生体的存在还要早上几千年，人们就把经济范畴迥然不同的材料和设备组合到一起了。就算在今天，尽管受过教育的人懂得在自然的其他部分中存在共

生体，但那些将硅片和打字键盘相结合，或是将任何不同范畴的设备和材料相结合的发明家，并不是在模仿动物细胞或线粒体。相反，他们是在运用关于发展和共同发展的普世法则，因为没有其他法则可供运用了。经济发展是自然发展的一种形式。”

“这是一种富有理性趣味的看待经济生活的方式，”安布鲁斯特说，“但你刚刚所说的其实是学术资讯。人们不需要认识普世过程或法则才能够运用它们。所以，了解了经济发展就是共性中产生的分化，有任何实践上的价值或好处吗？”

“有的，”海勒姆答道，“它告诉我们，发展不是事物的集合，而是一段不断产生事物的进程。因为不了解这一点，政府、它们的发展和援助机构、世界银行以及大部分公众，都信奉一个谬误的关于发展的‘事物理论’（Thing Theory）。‘事物理论’认为，发展是拥有一系列事物的结果，如工厂、水坝、学校、拖拉机，诸如此类——通常是属于公共基础建设类别的一堆物件。

“不管怎样，要是一个小镇或其他居民区缺乏发展进程，那么被派发或出售给它们的物品仅仅是其他地方发展进程的产物。它们并不神秘地随身带来进程。假设物品本身便足以催生发展，会产生错误的预期和无用功。更坏的是，这还会抹杀那些原本可能会催生发展的方法。”

“比如？”安布鲁斯特问。

“想一想进程是如何进行的，以及因此它需要什么。”海勒姆说。

“嗯，它需要具有经济创造力的人。”

“对，而且我们人类自然而然就掌握了创造力。一些人比另一些人更具有创造力，不管是先天还是后天形成的，抑或两者兼有。一次又

一次，创造力出现在最意想不到的地方。

“现在，假设由于对性别、种族、种姓、信仰、社会地位、意识形态等歧视，使得一部分人被禁止发挥经济上的创造力和主动性。这意味着那群人所做的工作被自动绝育了——打个比方——他们不能再成为产生新分化的共性了。要是从事各种工作的不同人群不能将那些工作作为发展的基础，那么这个经济体系里的其他人也不大可能会这样做。凯特跟你提过的芯片发明者，就不能像我跟你说的旧衣分类商那样，看到同一个商机，反之亦然。经济体系的发展和共同发展需要许多工种的努力。”

霍滕丝急切地发言了：“这就是为什么，那些压迫妇女并蔑视妇女工作的社会在经济上如此落后。他们中的一半人口从事着经济上的重要工作，如烹饪和处理食物、清洁和洗涤、制衣、调制居家药方，而这些人口被禁止主动开发所有这些工作——也没有其他人去做。怪不得男权社会通常都有着可怜疲软的经济体系。”

“农奴制，种姓制度（例如印度），以及奴隶制，都不仅仅是一种社会暴行，”海勒姆说，“它们是主要的经济障碍，确实阻碍了农奴、贱民和奴隶所从事的工作的发展；并且在这个社会中没有其他人会去发展它们。

“人们不需要多么天赋异禀或才华横溢，才能去发展他们的工作。他们只需要积极主动和足智多谋，这在未受到抑制或压迫的人类群体中是常见的品质。从许多移民或其后代自一个压抑的传统社会迁移至一个更加开放的社会后的行为变化，能够清楚地看出这一点。

“在苏联，发展的主动权和决定权都掌握在官僚手中。正如你所想的一样，官僚和军事工作急速发展，其他方面则几乎没有得到开发。

“从正面而非负面的角度来看待尊重发展进程的效用，可以看出消除所有层面的歧视为何具有经济上的建设性意义。我要表达的意思是基础经济进程不仅限制了我们能够做什么事以及怎样去做，还邀请我们与它通力协作。”

“那么垄断呢？”霍滕丝问，“避免垄断难道不是个很好的发展方针吗？”

“是的，因为通过垄断各种领域的工作，它们也垄断了各种普遍事物，例如，就像邮政系统直到不久之前还在垄断邮政服务一样。”

“但是，难道不存在天然的垄断吗？”安布鲁斯特反问。

“我能想到的唯一例子是太阳，”海勒姆说，“它垄断了光的基本来源，但它没有禁止我们燃烧火堆或是打开灯泡开关——”

凯特打断海勒姆的话，反对道：“生命体会毫不犹豫地打压竞争者。黑胡桃木分泌胡桃醌，一种抑制树下灌木生长的除草剂。矢车菊会毁坏牧场。除了毒害牲畜之外，它还分泌一种抑制其他植物生长的除草剂。当狼群和鸟群宣示领地时又怎么说？”

“胡桃醌可能只是为了阻止寄生虫而不是垄断资源而发展出来的适应能力，”海勒姆回应，“无论如何，天然除草剂对于建立垄断不是十分有效。黑胡桃木在今天没有统治地球上的森林，过去也从来没有，即便在发现这种木材异常贵重之前。至于狼群和冠蓝鸦，它们就像在土地上张贴禁止偷猎的告示、警告擅闯者会被起诉的地主们。一种经济垄断会控制一个市场或一种货物。”

“这就像蜂鸟阻止了蜜蜂在果园里摄取花蜜和传播花粉，”霍滕丝说，“并且认为该限制是自然形成的，因为自然让果树的花开在高处。”

“发展在很大程度上依赖于对抵抗竞争的适应能力的考验，”海勒姆说，“公平地说，自然憎恶垄断，安布鲁斯特。”

“我同意你说的，垄断抑制了发展的机会，”安布鲁斯特说，“但我怀疑垄断是不是真的就那么简单。如果黑胡桃木或矢车菊没有除草剂的优势，或许它们得不到立足之地，现在已经灭绝了。我真正关心的当然是经济上的垄断。垄断企业在建立时通常是敏捷、明智、大胆和创新的。信不信由你，邮政系统曾经有一段又快又好的时光，交通系统也是。许多电气设施、电车线路、电话系统、铁路和地下铁线路之所以能被建造和运营，都是因为有针对竞争的保护措施。还有，这里有一条经济上的理由：将一个垄断者资本化，比起将可用资金分散浪费在互相倾轧、并且其中有一些注定会失败的竞争对手之间，会是更有效率的做法。”

“不管垄断有什么样的出发点，”霍滕丝说，“它们全都变得蠢笨、老迈、根深蒂固。为什么交通路线专营权的所有者——可能压根就是通过腐败获得的专营权……但是，不管是不是腐败——为什么那个所有者就应该无限期地被保护起来，免除在交通工具、路费、雇佣政策和服务等方面的自由竞争呢？想想，在电气和电话公司的垄断权柄被打破之前，要发生多少诉讼、纠纷，耗费多少时间啊。更甚者，想想那些被征服者为了摆脱征服者的垄断——盐、火柴和任何他们想要买卖的东西——所做的斗争吧。”

“你是指比如哈德逊湾公司[注]与荷兰东印度公司[注]？”安布鲁斯特问。

“典型的帝国主义经济，”海勒姆说，“显然不是宣传发展的好例子。霍滕丝的观点有道理，但安布鲁斯特也未尝不对。专利保护是垄断的保证，保护一项发明的权利所有人不会被竞争者使用发明成果。这验证了安布鲁斯特的观点，防止竞争的保护措施会有助于新生事物

的发展。但由于他们只在有限的时期内实行保护措施，专利问题也证明了霍滕丝的观点。”

“标准化同样是发展的捣蛋鬼，”海勒姆接着说，“我不一定是指标准化的目的，而是指标准化的方法。”

“给我们举个例子吧。”安布鲁斯特说。

“我们想要、也需要关于污水处理结果的标准，”海勒姆答道，“但想要使用标准化方法来达到那些目的是愚蠢的。要规定一种方法，自然就阻止了更好的方法的发展。顺便一提，这个规则适用于所有行为范畴。窗子不需要标准窗框。就像我的祖母珍妮常说的那样，‘条条大路通罗马’——一句俗话，无疑只能意会。”

“经济增长肯定是经济发展中的一个重要因素，”安布鲁斯特说，“但这方面你还没有说得太多。你都不太提到这个词。我一直留心听着呢。”

海勒姆看上去很疲倦。他用手指梳过稀疏的头发，沉默了一会儿，然后开口：“发展是质变，扩张（expansion）是量变。这两者紧密相连，但并不是同一件事。从某个角度说，经济扩张比发展更令人疑惑难解。扩张问题一度困扰着我，直到我父亲偶然的一个观点让我恍然大悟。”

“我想见见你父亲，”安布鲁斯特说，“他住在哪儿？”

“在新泽西。告诉你吧，既然你对扩张感兴趣，为什么不跟凯特来我在霍博肯的住所，待上一个下午和晚上呢？霍滕丝也会在那儿的，我还会请来我父亲。只要你想，尽管带上录音机。但我提醒你，安布鲁斯特，你将要忍耐一些关于生态系统扩张的资讯。”

“想到这个，”凯特一边穿上大衣一边说，“这很奇怪，我们必须参照自然的其他部分，来了解我们自己在经济中都做了些什么。”

“了解你自己，”霍滕丝说，“听起来像是个直截了当的建议，但我们不能仅仅靠内向自省来实现它。我们了解自己，部分是来自于了解他人，以及了解我们如何与他们相关联。人类不仅仅是靠了解自己的群体来确立群体身份的，还要与其他群体相比较，并观察他们与自身的关系。也许人类不能仅仅靠研究人类生活来学习什么是人类。嘿，我构建了一个分形！”

---

1. 伊卡洛斯（Icarus）：希腊神话中著名工匠代达罗斯（Daedalus）的儿子，在操纵代达罗斯用蜜蜡和羽毛制造的羽翼飞离克里特岛时，由于高度太靠近太阳，而导致蜜蜡融化，羽翼四散，坠海而死。——译者注
2. 鲍鱼壳的珍珠层结构，是以陶瓷成分为主的复合材料，具有高度的韧性。——译者注
3. 马车鞭子，指驾驶四轮小马车的车夫所使用的鞭子。由于四轮小马车已被汽车代替，马车鞭子在英文中便象征着那些被淘汰过时的事物。——译者注
4. 哈德逊湾公司（Hudson’s Bay Company）：1670年于英国成立，是欧洲人开发北美大陆的先驱，曾拥有北美洲的大片土地，并垄断与土著之间的皮毛贸易长达几个世纪。——译者注
5. 荷兰东印度公司（Dutch East India Company）：1602年于荷兰成立，是一间从事东方殖民掠夺和贸易垄断的商业公司，后于1799年解散。——译者注

第三章
扩张的本质



海勒姆的房子是20世纪初城市里的褐色砖石房子，跟周围所有的房子一样，有着带栏杆的前门台阶和高高的窗户。起居室——也就是海勒姆的父亲从高背沙发上站起来问候凯特和安布鲁斯特的地方——装修得很粗糙，却给人以愉快的印象，一种宽敞、简朴的舒适感。占据了起居室墙壁的不是照片，而是内嵌的书柜。在起居室后面，凯特瞥见了餐厅，里面的几道门关着，她后来知道，它们通往厨房和延伸至一小片后花园的卧室。海勒姆的办公室在下面的地下室一层。

默里先生并不像安布鲁斯特和凯特想象中那样西装革履。他有着饱经风霜的脸庞，穿着法兰绒衬衫和里昂比恩（L.L.Bean）牌的靴子，看起来比他的儿子更像生态学家。当凯特称呼他为默里先生时，他说：“请叫我默里就好。因为重名的缘故，大部分人从我还是个男孩时就这么叫了。”

“海勒姆说你喜欢名字后面的排辈。”凯特说。

他绽开笑容：“向我祖父和父亲的事迹致敬——他们都是懂得何时放下的开明之人。”

“放下什么？”安布鲁斯特问。

“放下下一代人的命运。感兴趣吗？”将安布鲁斯特的点头当作许可，他继续说道，“我的祖父是纽约州北部的一个乳牛农场主，为人非常进取。在那些地区还没有任何公用设施之前，他就拥有自己的小型水坝和发电机了。尽管还没有挤奶机——那时还没发明出来。他还尝试安装一台搅拌黄油的电动搅拌机，没有成功。祖父过去常常把成桶不加冰的黄油运去欧洲参加博览会，有一次还在比利时赢了冠军。他将奖状挂在牛棚里，开玩笑说这鼓舞了牛群的士气。他彻头彻尾地相信科学种植，还把我父亲送去康奈尔的农学院，想着让我父亲接管农场。”

“你父亲没有接管吗？”凯特插话。

“没有，在那时，搞土木工程才是年轻人为之兴奋的事。我父亲转学去了工学院。他的第一份工作是测量从韦斯切斯特[注]向纽约供水的输水管。然后他进了地铁设计这一行，逐步升职到助理首席轨道工程师。”

“农场怎么样了？”霍滕丝问。

“在1920年卖给一个表弟了，他在大萧条时期失去了它。下一个农场主也失败了，然后是又一家人接手，每年住在房子里避暑，但不务农。农场现在甚至都不存在了。在70年代，它被拆建成道路、停车场和一个商场——看起来糟糕透顶。小河被导入了下水管道。”

“那你呢？”安布鲁斯特问。

“在工学院入学，又转学经济，还上了一些农学课。我本想专攻农业经济，但战后我在一家新成立的共同基金机构做分析师，站稳脚跟后就留在了那儿。那是一份有趣的工作，努力保持对突发状况的先见之明。我妻子安柏有着完全不同的背景；这就是为什么海勒姆会拥有这座房子。安柏的父亲乔尔是一个传统的贫穷移民。他在1908年过来时，还是个来自克拉科夫（Kraków）附近一个村子的小伙子。他从他父亲那里学会了补鞋。”

“一个鞋匠买下了这所大房子？”安布鲁斯特问。

“哦，不，刚开始时他在华尔街地区的一间补鞋铺里给鞋子抛光和修补。店主也是从波兰来的。纽约曾经到处都是补鞋的小店，每隔几个街区就有一间。你现在都很难找到一间补鞋铺了。人们把旧鞋扔掉，许多鞋甚至不是用皮革制作，或者在设计时就没想着要修补它。”

凯特想起技能在经济中等同于基因库，问道：“补鞋的技能有失传的危险吗？”

默里看起来对这个提问很惊讶，眯眼思考了一会才回答：“哦，不，只要有足够的人群为自己购买定制鞋就不会。三四年后，补鞋店主健康恶化，将店铺赊账卖给了乔尔。然后乔尔做了两件事：他从村子里接来了珍妮，他青梅竹马的恋人；并且开始储备鞋子的零件：鞋跟、鞋底皮革、鞋带、金属圈、鞋油、针线、鞋蜡之类的东西。他安

装了一台电话并雇了一个送货的男孩，把零件卖给其他在曼哈顿下城的补鞋店。珍妮掌管账簿和……”

“她懂英文吗？”霍滕丝问。

“她很快就学会了，但总是有浓重的口音。零件生意壮大起来，乔尔不再补鞋。他们建立了一个小办公室，那地段当时是小制造商的聚集地，现在成为了时尚的苏豪区（SoHo）。珍妮了解了周围的环境后，说服乔尔买进给皮带和手袋制造商的零件：扣子、皮带扣、金属架、特色穗带、衬里材料，等等。珍妮还订阅了时尚杂志，在星期天观察第五大道上去教堂做礼拜的人群。没有什么关于鞋子、皮带和手袋的事逃得过她的眼睛。在鼎盛时期，她和乔尔雇用了四个销售员。安柏在高中上过商业课，以第一名成绩毕业。他们很聪明——海勒姆的头脑就是这么来的。”

“你是怎么遇见安柏的？”霍滕丝问。

“在战争结束后不久。她来我上班的基金办公室拜访一个秘书朋友，看百老汇大街上的游行。我给了她一篮彩带用来抛向窗外，我们一见钟情。安柏和我从没在这座房子里住过。她把它租了出去，直到海勒姆长大成人，然后让他接管了这房子，并在去世时将房子留给了他。这条街的租金在下跌，但霍博肯的租金在上涨——我告诉过海勒姆，当艺术家和歌手们开始住进来时就会这样。”

“我的两名租客都是乐手，”海勒姆说，“有一个发展得很好，我都担心她会搬走了。她在一个小乐队演奏中音萨克斯风。他们是从泽西市（Jersey）这里的俱乐部起家的，然后是曼哈顿，现在她大部分时间都在巡演。当我把公寓收拾好时，我以为其中一间会是留给我儿子乔尔的，但他去了西海岸。”

“他是做什么的？”

“很难说。现在他觉得自己想当一名社工和说客，帮助无家可归的人。我们等着瞧吧。”

“他也许能回到这里来，”默里说，“纽约这儿有许多流浪者。你得说这不像补鞋那样是个夕阳行业。”

“让我们回到正题，”海勒姆说，“你想在哪儿放你的录音机？”

“你说主题会是经济扩张，”安布鲁斯特把机子插上电源测试，说道，“开始吧。”

“让我们从自然扩张说起。关于扩张最令人惊叹的例子，就是大地上生物体的绝对数量和重量。它从生命起源之前的混沌中开始发展，现在囊括了地球上动植物的巨大种群，其中当然还有几十亿人类。地球上的生物量甚至比我们通常所注意到的更多。微生物估计占据了多达75%或80%的生物总数量，也许更多。微生物学家现在认为，生活在地底深处的微生物比地面或地表附近更多。细菌甚至在冰川底部存活。在所有存活的生命之外，还有保存下来的遗留物：化石燃料；表层土壤中的堆肥和蠕虫粪便；由远古贝壳形成的白垩岩、石灰岩、石灰华和大理石；楼房的木梁；纸张；你身上穿的衣服，和其他数以万亿曾经存活的生命的遗迹。”

“没有发展和共同发展，就不可能有那样的扩张和多样性，”凯特说。

“对。发展和扩张是紧密联结的。它们让彼此成为可能，但问题是如何做到。理论上说，每一个成功的新事物都会挤走同等体量的旧事物，但那无论在经济生活还是在自然的其他部分都没有发生。为什么没有呢？让我们想想生物是怎样扩张的。假如我们在合适的时间观察合适的地点，也许会看见它发生的过程。”

“当我们在去阿迪朗达克山脉（Adirondacks）的途中路过旧农场时，总是看见它在扩张，”默里说，“牛群被卖掉后，我们目睹了它的变化，那个地方快毁坏了。”

“是毁坏还是复原，取决于你看问题的角度，”海勒姆说，“作为一个生态系统，它现在是被停车场、人行道和建筑毁掉了，但在好一段时间里，那些无人照管的牧草田野发展得欣欣向荣。在荒废的玉米田或是贫瘠的烟草地里，你还能看到同样的现象，刚开始时裸露的土地上甚至没有一块草皮。但任其自生自灭时，一片荒废的土地会被游荡的种子侵入，生长出一小片星星点点的野草，起初每英亩（1英亩约等于4046平方米）土地上的草甚至不能完整地铺满一辆手推车的底部。逐渐地，长出了耐寒的牛蒡和蓟，又加入了更纤弱的繁缕、蒲公英、野草丛、爬藤、荆棘灌木丛、先锋树苗、地衣和苔藓，直到每寸土地都有了住客。但奇怪的是，生物扩张仍然在继续——甚至比以前那里似乎有更多扩张空间的时候还要迅猛。树苗长得更高了，然后被再高一点的品种挤走。小丛的紫罗兰变得茂密；树下的灌木纠缠得更紧密了。少量的动物如蠕虫、甲虫、蚂蚁和蝴蝶迎来了其他昆虫品种，还有鸟类、小型哺乳动物，和更多种类的细菌——谁知道它们是如何在发霉的树叶堆、动物粪便和尸体中成倍繁殖的。几只山猫或一对狐狸潜进来，与老鼠、鼩鼱、田鼠、臭鼬、兔子、蛇、啄木鸟和猫头鹰聚在一起。”

“你在夸大其词，”默里说，“我不认为有什么山猫在旧农场住过。狐狸，是的，也许还有些家猫的孤雏。有一次当我闲逛路过时，还瞥见了一只浣熊。但农场对山猫来说还不够荒凉，或者可能还不够大，海勒姆。”

“好吧，划掉山猫。无论如何，在某个时刻，恢复过程中的诺亚方舟[注]部分完成了。在周边区域中适应环境的所有现存物种都上了船。生物量仍然在扩张。树长得更大，苔藓更厚，藤蔓更长，种子更充

足，蘑菇更饱满，蚯蚓更肥，松鼠更多，地衣更厚实。它们靠什么扩张呢，靠丰富的环境？但正是这群生物本身的扩张让环境变得更丰富。这是怎么回事？”

“你漏掉了太阳。”凯特说。

“是的，太阳在其中也扮演了角色，很可能如此。当然，一个声称自给自足的系统并不真的自给自足，它需要来自外部的能量输入。这个行星上的所有系统都是如此，包括大气、河流和海洋系统。我们自己需要燃料。机器需要燃料或其他动力能源，如马力或人力。某些微生物的能量来源似乎是热能或来自地球内部的化学能。但除了这些之外，地球的终极能量输入来源是阳光。在一个生态系统中，植物细胞内共生的叶绿体直接吸收太阳光，之后生物体所接收到的能量输入就是太阳能的转化。

“但能量的输入只是能量故事的前半段。后半段是能量的释放。一个系统最终会释放出所有接收到的能量。能量/物质可以从一些形式转换到另一些形式，但它不能被创造，也不能被消灭。可以确定的是，它能在短期或长期内被储存起来，例如在还没腐烂的尸体里，在木材、书本、建筑、化石燃料甚至石灰岩里。最后，一个系统释放的能量由于向外发散而消失了。这就是为什么所有生存的系统都需要持续或不定时的新能量输入。

“因此，一个生态系统可以被看作是能量通过的一条管道，能量/物质在通过管道的过程中发生了或多或少的转化。有意思的是在管道中都发生了什么。

“在一些生态系统中没有太多事情发生。阳光照在寸草不生的沙漠上，加热了砂砾和岩石，但当夜幕降临，即便是那暂时保留下来的巨大能量也散发到了四周。在这种情况下，能量的通道快速、简单、易逝，没有留下能量通过的痕迹。生命出现之前，当阳光洒在地球远古

的岩石和空荡荡的海洋上，应该就是这样子的。沙漠并不像看上去那样是不毛之地，但因为它缺水——换作极地周边，则是因为寒冷——沙漠接收到的能量只有一小部分保留在了生物身体里，抑或通过新陈代谢、神经和肌肉的活动释放了出去。当阳光照在温暖而水分充足、然而被铺设了水泥的土地上，或是照在被有毒物质污染的湖泊上，情况也是一样的。

“对比一下发达的森林生态系统中的能量流动。在森林中，能量流动决不快速简单，这是因为该系统的网络由丰富多样、互相依存的生物体组成，其运用能量的方式是五花八门又曲折迂回的。一旦阳光在管道中被吸收，它就不仅仅是被转化，而是在能量/物质从生物体到生物体的传递中被重复地再转化、组合与再组合、循环与再生。在这种复杂的管道中，能量流动是缓慢而多向的。它在复杂的生命网络里留下了充分的痕迹。

“地球上没有其他生态系统可以在绝对的物种数量上与热带雨林相比。乍看之下，也许正是热带全年的温暖和热带阳光强烈的能量造就了丰富的物种。但是，当一片热带雨林被开辟，土壤就烤干变硬了。降雨也变得具有破坏性，把不再被根部笼络并被森林树冠保护的土壤中的矿物质分离了出来。出于这些原因，庄稼的产量通常很一般，并且下降得很快，以致几年后土地就几乎失去了耕种的价值。仅仅是阳光雨露、甚至是大气和土壤自身，并不造就生物的扩张或生物多样性。”

“那么，这个神秘的谜底是什么？”安布鲁斯特问。

“这其实不算神秘。答案是在能量从系统中最终释放出去之前，森林对于管道内接收到的能量的多重利用方式。多重的能量利用，要求有多种多样、相互依存的利用者。这个法则可以这样表述：扩张取决于流动能量的获取和使用。一个系统在能量释放出去前，所拥有的再

获取、利用和传递能量的方法越多样，它所获得的能量的累积效应也就越大。

“现在，在你说出来之前，安布鲁斯特，我先说了：这对于经济扩张有什么启示呢？如果有的话，是什么？如果没有的话，使得经济体系扩张的其他法则或进程是什么？”

“我曾经以为我知道答案，”霍滕丝说道，意在让海勒姆在长篇大论间喘口气，“我把自己的答案看作是野餐法则。野餐需要满足的人越多，提野餐篮子的人也越多。提野餐的人和吃野餐的人恰好数量相当。假如野餐法则在经济上成立，失业和需求就不可能同时存在。”

海勒姆给自己倒了一杯水，擦了擦额头，大笑起来：“你总是让我惊喜，霍滕丝。让野餐法则在经济上成立，是现代政府和顾问们的关注焦点所在。为了应付同时间的失业、需求和未完成的工作，最直接的尝试是制造就业机会的项目，或是维持经济困难的企业运转的补助金。更加不露痕迹的尝试是，一方面依赖各种投资激励、转移支付、工作分享制、经济保护主义，另一方面依赖自由贸易。

“但是，根据野餐法则制定的方案却不奏效。有一些在短期内似乎有效，但长期则失去了作用，或者甚至导致了灾难，例如两位数和三位数百分点的通货膨胀。有时候充分就业政策盲目地追求目标，不管是否会造成生产力下降和物资短缺，就像在苏联发生的那样——讽刺笑话描述了那情形，其中的妙语是：‘我们假装工作，他们假装发薪。’

“无论是胡乱应付还是放任自流，有些经济体系固执地拒绝扩张，不愿去满足群众的需求或发挥人们就业的潜力。其他经济体系活力四射地扩张，邀请外来的工人或移民参加野餐，帮忙搬运和分享三明治。伦敦急速繁荣起来，同时北英格兰的大部分地区在长期的衰退中凋萎。几乎每个国家，不论大小，都经受着根深蒂固的地区不平等。

“总之，失业和需求同时存在，这个愈演愈烈的事实非常明显。但补救方案则很难看出来。如果你正在寻找谜团，安布鲁斯特，就盯着经济扩张吧。”

从椅子深处传来默里的话：“海勒姆告诉过我关于经济扩张的事，就像他跟你们解释的一样。然后他问我居民区——小镇、城市或任何居民区——是如何扩张经济的。我告诉他，扩张的根本原因是成功而富有竞争力的出口产业，我是被这样教导的，当时也仍然这样相信着。”

“你指的是外销出口吗？”凯特问。

“任何输出商品，外销或内销，并且种类不限。常识告诉我们，如果一个小镇的卡车工厂将劳动力从之前的3000个岗位扩张到5000个，小镇将迎来服装和食品杂货的销售量增长，需要更多的学校老师，以及6位新医生。也许租金和房价会上涨，刺激住房建设。食物、服装、住房、教育、医疗——这是最基础的东西。要吃饭的人越多，要付钱买食物的劳动者也越多。你的野餐法则奏效了，霍滕丝。你还可以想到其他对小镇经济不那么重要的附加产业，以及它们产生的工作岗位；也许是体育用品商店附加的影像租借服务，甚至是穿环和刺青店。一个印刷商印刷了更多份本地工会报纸，等等。没有必要进一步细说了。

“常识和观察还告诉我们，如果一个居民区失去了净出口工作，当地的其他销售量和工作岗位也会削减。一个居民区要是失去了所有出口工作——这可以发生在一个小镇或村庄，当一家矿场倒塌、一间渔场失利，或是一所工厂关门时——可能当地所有其他工作岗位也会消失：一个鬼村。

“所以，很合理地，经济学家们称呼这些本地工作为‘乘数’（multiplier）工作，以此和直接对输出产业做贡献的工作相区

别。”

“当你说‘直接对输出产业做贡献’，那包括在出口企业的供货工厂工作的人吗？”霍滕丝问，“比如一家销往卡车工厂的本地油漆制造公司？”

“不，”默里回答，“出口商的供货商属于乘数范畴，间接受出口商品的买家支持，和食品杂货商店一样。当然，油漆厂可能会出口一部分产量，这样它的有些工作就属于乘数范畴，有些不是。大部分城市都有大量的小型出口商，比起更依赖于自身员工的大型出口商，小型出口商更倾向于利用本地会计人员、律师，也许还有设计师、维修人员，等等。因此，城市的乘数工作比例比小镇高，比村庄更是高得多，这是合理的。在一个大城市，本地和出口工作有许多重叠，因为任何一个会计或设计师，打个比方，都可能为本地顾客和其他本地生意工作，也可能找到远方的顾客。

“但是无论出口增长引发的乘数效应多么简单或复杂，传统的观点认为，出口工作带动或引领了一个居民区的经济扩张。一个国家的整体经济在数量上是它所有居民区的净扩张或净收缩之总和。若我们还想进一步引申，那么全球经济在数量上是所有国家的净扩张或净收缩之总和。这就是为什么自由贸易被寄予了那么多经济上的厚望：贸易越多，出口越多；出口越多，乘数工作越多。”

“我猜你还不满意，海勒姆，”安布鲁斯特说，“对你而言，这离生物扩张的复杂方式可能太远了。但我很满意。这很直接，并且与常识和观察一致。所以问题出在哪里？”

“这也是我所想的，”默里说，“几十年来我都认为这是理所当然。但出口–乘数比率并不像我所说的那样无懈可击。当用挑剔的眼光去审视它们时，这些比率可以是令人费解的。海勒姆问过我关于它们的问题，而我不能找到满意的答案。比率和推测出来的结果差别甚大，假

如这个直接的因果关系真的存在的话。它们在同一个地点的不同时间也有显著差别，原因不明。更糟糕的是，比率和理论会自相矛盾。例如，在洛杉矶，有一次当出口工作陡然减少时，其他工作并没有相应减少。它们增加的速度惊人，比当时美国的任何其他居民区工作增加的速度还要快。那是在20世纪40年代，在战争快要结束的时候开始的。这种异常现象不能被当成加利福尼亚州的某种怪事而被忽视。比如，在莎士比亚的时代，伦敦的经济也表现得很反常。另外，当底特律的汽车出口爆发式增长时，出口–乘数比率反而降低了。

“每一次矛盾都能被合理解释为特殊的个例，所有其他异常现象也可以如此解释。但这样一个被看作是系统而规范、几乎像机器一样按照因果关系工作的进程，却很明显并不完全那样机械，这便需要学者的怀疑了。

“我对自己说，让我们面对它吧，”默里接着道，“这个出口主导的观点其实仅仅是一个假设，即便它已充分深入人心，足以被当成理论。也许它是错的，要不然就是一个太片面的真相，以致它有多启发人，就有多误导人。我不再把海勒姆的生物知识当作毫不相关而不加理会了。这是经济的异端！我保持了开放的心态，换一种角度去看待生态系统和生物数量，即便我不明白它们是如何应用到居民区的经济体系上去的。”

海勒姆现在插话了：“然后有天深夜，他打来电话，大喊：‘我知道了！我真的知道了。’你告诉他们吧，爸爸。”

“我忽然想到，”默里说，“我们关注的是居民区能量管道错误的一端。出口商品是什么？一个居民区经济的最终产品，那就是出口商品。它们是经济能量的释放。的确，它们在别的地方成了进口商品，但在生产地，它们逸出了一个居民区的能量/物质经济管道。一种释放。”

安布鲁斯特想说话，但默里摆摆手示意他安静。“我知道这听起来令人吃惊，安布鲁斯特，但等我说完。释放出来的能量不会——也不能——足够作为驱动的能量。如果它能做到，结果会是发明出了永动机。”安布鲁斯特开始在本子上疯狂地涂写，时不时地哼一声，但默里没有理他，继续说道：“想到这一点时，我在百科全书上查找永动机。果然，发明家和永动设备的支持者们尝试使设备释放出来的能量原路返回，驱动轮子的下一次转动，或容器中水平线的下一次变化，或任何其他能够让东西持续运行的必要动作。计划很有独创性，听起来就像魔鬼的诺言一样可信。想想如果它们奏效的话，能省多少燃料！但没有一个计划成功。不管愿不愿意，他们通过操作释放出能量，而作为释放的能量逃逸出来的排放物，并不能作为动力去驱动那些奇妙的装置。”

“就算一只获奖的泽西牛也不能只靠喝她自己的奶存活，”凯特说，“那是基本道理。这是自然的铁律，每一个生物体和每一台机器都需要来自外部的新能量的灌输，不然就会停下来。”

“如果出口商品是一个居民区的经济输出，那么它接收到的经济能量输入是什么呢？”默里反问道，“进口商品！围攻敌人的部队和封锁敌人的海军向来明白这点。即便如此明显，我仍然没有发现进口商品乃是从管道中的接收端进去，出口商品乃是从排放端出来，直到我开始把居民区的经济体系想成是自然的能量流动的一个例子。一个有趣的问题是，在管道中都进行着什么。”

“类比错误！”安布鲁斯特气急败坏地说，难以抑制他的轻蔑，“一个生态系统免费获得阳光，什么也不用给。但一个居民区必须用出口商品来赚取进口商品。所以，你把出口商品解释为居民区经济中失去的东西，很是荒谬！它们没有失去，因为出口商品的报酬可以用来购买进口商品。我不管获奖的泽西牛怎么存活，或者热力学定律怎么讲。出口商品显然是驱动力，因为它们带来进口商品的输入，支持乘

数工作的出现。来自顾客的报酬要多于出口商品所消耗的材料成本以及供养生产劳动力的成本。报酬，默里！在货币出现之前，人们用货物交换出口商品。那就是你所说的来自外部的经济能量的灌输——报酬！”他看了眼本子，“噢，这里有个铁证。根据你那关于能量流动和排放出口商品的诡辩，居民区将不得不从进口商品开始他们的经济生活——在他们研究出赚取它们的方法之前！荒谬！他们怎么能做到？”

“关于最后一点你是对的，”默里说，“这是我们的能量流动假说要处理的第一个重要问题。我自己也不晓得如何回答你刚刚提出的问题，安布鲁斯特。该如何解释进口商品先出现，而出口商品仅仅是随后而来？海勒姆提供了答案。你来解释，海勒姆，一个居民区在用出口商品赚取进口商品之前，是如何获得后者的。”

“比起声称居民区能够在启动阶段靠贷款或捐助获得进口商品，我想要一个更深入的答案。”安布鲁斯特说。“经济生活要早于外国援助项目、跨国公司投资和政治分肥拨款。那些都是在经济生活中相当新近的事物。另外，它们失败和成功的次数一样多。它们可能甚至消耗了经济。”

海勒姆终于插上了话，说：“种子和胚胎靠卵内蕴含的免费的、不劳而获的能量/物质来开启生命旅程，那是令它们开始成长（发展）的礼物，来自——”

“当然！”凯特打断了他，“卵内存储的初始启动能量！我应该自己想出来的。一个居民区的初始进口商品就像阳光一样是不劳而获的，安布鲁斯特。它们跨越时间而来，而不是空间。”

“你到底在说些什么？”安布鲁斯特问。

“自然资源，”海勒姆咧嘴笑道，“每一个居民区都开始于至少一种有用的资源，也许好几种，作为自然馈赠的礼物已经就位了。这是来

自地球过去的发展与扩张的一份遗产。假如那里没有已经存在的一种或多种资源，居民区也不会在那里出现的。

“一种初始资源可以是肥沃的土壤，”他继续说，“或者可以是任何其他东西：野生动物、燧石、坚果类果树、黏土、矿石、瀑布、化石燃料、温泉、海滩。最起码，一个居民区是从一个地点开始的，假如这是个受保护的、方便人们碰头并交换货物和服务的地点，它就是一种良好的资源。威尼斯的初始重要资源是海盐，威尼斯人将它卖去了君士坦丁堡。盐不是靠出口商品赚取的，而是来自海洋的馈赠，它赚取了其他进口商品。哥本哈根古雅的旧证券交易所建筑上有一个锻铁制作的图案，是一只蜷成人类胚胎姿势的鲱鱼，象征着鲱鱼贸易是城市经济的雏形。哥本哈根的市民知道他们的经济是如何起家的——依靠海洋的馈赠——也想要后代铭记这一事实。想想在成形之初的哥本哈根，哪一样先出现，是在邻近海域不劳而获的鲱鱼，还是哥本哈根的鲱鱼出口贸易？罗马最重要的初始经济馈赠是养牛的牧草，不仅给罗马人提供了肉，还提供了皮革，远销到北边更为悠久富有的伊特鲁里亚（Etruscan）城镇。那些伊特鲁里亚城市开采自然馈赠的铁矿，为了自用，也为了出口铁矿到更为悠久富有的中东城市。许多居民区主要的（有时是唯一的）初始经济资产就是作为贸易枢纽的好地段，大阪、芝加哥、巴黎和旧金山是这些居民区的随机例子。”

海勒姆停了下来，看向安布鲁斯特，期待着可能出现的反问，但尽管安布鲁斯特仍皱着眉头，他已冷静下来，没有说话。默里接着开口了：“居民区经济的初始资源不是靠出口商品赚取的，但用不同的方式——将人力和资源禀赋组合在一起——来赚取也是一样。威尼斯人通过聪明地将海水引到一连串泻湖的蒸发池中来提炼盐，一开始可能是为了获得自用的盐，随后也用于出口。在北海和波罗的海的渔夫辛勤工作，冒着生命危险捕鲱鱼，同样在一开始可能是为了自己和家人，然后是为了出口。早期罗马人不得不耗费精力放牧、屠宰、给牛剥皮、恰当地制作兽皮皮革。矿场和采石场产出繁重的工作。为了令

在贸易枢纽的商人们满意，那里的居民必须提供旅社、搬运工、货物集装箱、货仓、保安、旅行补给和交通。

“这引出了关于在管道中都发生些什么的有趣问题，”默里继续，“从一个居民区的最早期开始，人力和进口商品就被组合在一起，只要该地还维持着经济体系，便一直持续下去。同样和进口商品组合在一起的是设备，一些是进口的，一些不是。在数量上最重要的组成部分——尽管不总是在数量上——是人力资本。那意味着技能、知识和经验，通过公众、家庭、雇主和个人自己的投资而培育出来的人类潜能。

“在管道中，人类劳动和人力资本转化了进口商品——将它们分解、重组、传递、回收，并通过所有这些方法把管道接收到的进口商品延伸。”

“你一直在运用古怪的新表达，”安布鲁斯特抱怨道，“进口商品怎么样被延伸？”

“你已经知道了，安布鲁斯特；正因为太了解，以至于把它当作理所当然，”海勒姆插话，“这里有个例子：一个画家使用画布和颜料，一个雕塑家使用石头或金属，所有这些材料可能会被进口到艺术家工作的居民区。但材料只占了一件艺术品的很小一部分价值；材料的价值在管道中被延伸了。艺术家所增添的价值不是出口产业的乘数，但它就是存在。艺术品是关于进口延伸的极端而生动的例子，但其他生产者也同样延伸进口商品。”

“老乔尔和珍妮延伸了进口商品，”默里说，“他们那些利用零件补鞋和制作手袋皮带的顾客也是。”

“无意对乔尔和珍妮不敬，”霍滕丝说，“但他们没有生产任何东西。你可以说他们吸收了生产者创造出来的一部分财富。否则我们只

好承认他们是无中生有，而这就像永动机一样不可能。”

“乔尔和珍妮生产了服务，”海勒姆说，“你不能把他们所做的搜寻、取样、组装和分配的工作称为‘无’。他们给城市管道中的其他物质/能量加入了人力资本。乔尔、珍妮和他们的销售员所增加的东西，对于零件的买家来说足够具体有用，当得上是物品成本的一部分。”

“所有服务都加入了人类的劳动，也同样常常需要人力资本的投资，用在任何恰好用于服务工作的进口商品上。快餐供应商贡献的人力资本附加值，相对他们使用的进口食物和泡沫塑料的数量而言是很少的。另外，比起进口商品，大部分设计工作都使用很大比重的人力资本，几乎所有种类的研究、实验和开发工作也是如此，无论是机构化的还是非正式的。一件新开发的物品也许会被出口，但直到出口之前，它都不是一件出口商品；它也不一定是已经存在的出口商品的乘数。

“许多进口商品，即便在被初步转化或者延伸之后，也会进一步被传送下去，被分解、被重组、被回收、被进一步延伸。”

“你说的被分解和被重组是什么意思？”霍滕丝问。

“这里有个相当简单的例子，”默里说，“一座楼房是进口材料、本地加工材料、工程和其他设计服务的组合体。假设它有十个房客：一间牙医诊所；一个知名品牌的制造商……”他一边说一边掰着手指，“一个糕点烘焙师，为两间自家零售店和餐厅供货；一间舞蹈排练室——”

“舞者会把蛋糕震塌的。”凯特说。

“不会的，”默里说，“这座开放空间的建筑是在1910年为了支撑重型冲压机而建造的，跳舞者的震动不算什么。这不是什么用后即拆、

徒有其表的郊区购物中心。一间排练室……然后，让我们看看，一个冲洗照片、复印和海报装裱的服务点；一个销售花艺供货、并从事普通店铺无力完成的花卉布置的地方，它和蛋糕烘焙师联手合作以制造盛大的效果；一个茶叶搅拌和包装商；一伙专门制作展示柜的家具木匠，但也处理几乎任何木工或装修上的问题，除了不会去碰战时建造的东西；地上一层是一间银行的分行，旁边是一间东方地毯的主要进口商。

“每一个房客都使用了楼房的一部分以及它的设施，因此也使用了它所包含的进口材料的一部分。每一个房客都将这些部分和他自己的设备与流动物资组合起来，其中一些是进口的，一些是部分进口的。房客换人时，组合也改变了。

“我听说这座大楼的业主计划对管道、电线、电梯和室内装修做一次完整彻底的检修，把这个地方转变为时尚的开放式公寓。”默里看了一眼安布鲁斯特，后者没有说话，所以默里继续说下去，“一座大都市的经济体系里充斥着几千家企业，其中绝大多数都给彼此或本地人口（或者同时给这两者）提供货物或服务（或两者兼有）。这样一个经济体系不能从数量上甚或从根本上，仅仅被当成是对出口商品扩张的一个响应。”

海勒姆看了一眼默里，接过了话头：“但这个经济体系在数量上可以被解释为是对进入管道的进口商品缓慢而多向利用的结果——正如森林里的生物扩张可以被解释为是对进入管道的来自太阳的能量缓慢而多向利用的结果。仔细听听这个：在一个生态系统中，管道中最重要的贡献是由多种多样的生物活动创造出来的。在一个丰富的经济体系中，管道中最重要的贡献是由多种多样的经济活动创造出来的。在这两个系统里，由于利用、分解、再利用所接收能量的方式的多样性，能量/物质才在通过管道时留下了充分的痕迹。你现在知道为什么我说，有趣的问题是在管道中都发生了什么了吧？现在我们知道一个

系统为何能够在一个环境中丰富起来（而正是系统自身使环境变得丰富），又是如何做到这一点的。”

“一个系统通过自身的存在来丰富自己——听起来像是变戏法，”默里说，“但这并不比古谚语‘俭以防匮’更难以捉摸。在这种情况下，‘回收、再利用、重组、利用共生体’。我的结论是，经济学家最好抛弃出口乘数比（export-multiplier ratios），而转向关注进口延伸比（import-stretching ratios）。”

“你怎么能得到这个比率？”安布鲁斯特终于又加入了谈话。

“原则上不能更简单了，”默里说，“只是必要的数据没有被收集起来。将它们加在一起可不是那么容易的。”

“数据给我们最真实的信息就是，研究者出于某种理由对他们计算的数字产生了兴趣。”安布鲁斯特点评。

“只需要两个数字，”默里说，“第一，一个居民点接收到的进口货物和服务的价值，不管它们是什么，将会被如何使用；第二，在同一个时期内（比如三年），居民点总共生产的货物和服务的价值。用第二个数字除以第一个数字，就能得出总体经济活动相对于进口商品的比率。当然，进口商品的数字还要包括本地自然资源的价值，例如在这期间内用掉的油或建筑用材。”

“在最好的情况下，算出的这一比率也会是粗略的，”默里继续说道，“因为，由于排除了相当可观而有价值的自愿劳动和没有酬劳的自助行为，比率低估了总体的经济活动。当然，它不会考虑黑市和半合法市场的活动，那些是没有记录在案的。但依序完成统计，将数据分成三年或五年一组，这些比率会聚焦于在居民区的管道中所发生的事。它们会显示出管道中的活动相对于接收到的进口商品（包括被加工的本地自然资源）而言是在增加还是减少。比率还会记录下经济的

自我补给的发生或缺位，这一点我们还没有讨论到。本质上，这样一个比率会记录下居民区内价值增加的趋势——但不是一个绝对的数量，而是相对于接收到的能量的比率。它还会显示出一个居民区的管道是表现得像一个丰富的生态系统的管道，还是像一个半荒废的生态系统，以及在这两种情况下，它正向哪个方向发展。”

“你所说的半荒废管道，是指管道中绝大部分接收到的能量都很快会反弹出去吗？”霍滕丝问，“就像一个沙漠生态系统？”

“正是这样，”海勒姆说，“如果一个居民区中绝大多数的进口商品都很快变成了出口商品并发送出去，这个居民区就符合以上描述了。例如，在美国或加拿大的一个主要产出经济作物的乡村居民区，进口商品相对种植庄稼的工人数量而言十分庞大。大量的外部能量被接收，种类也繁多：昂贵的农场机器以及它们的备用零件和燃油、卡车、种子、化肥、栅栏，也许还有灌溉设施、杀虫剂、除草剂、贮料箱和谷仓的建造组件，当然还有生活消费品。几乎所有的进口商品都直接被使用在耕种、播种、照料、收割、贮藏和运输出口庄稼的工作上，以及农民及其家庭的饮食、穿着和住宿上了。因此，几乎所有居民区的进口商品，穿过管道的通路都在经济上直接而简单——直接从这一端穿到另一端。

“顺理成章地，被这样使用的进口商品，只留下了很少的其他经济活动作为通过管道的痕迹：几间普通的零售商店、娱乐或其他聚会的场所以及基本的公共服务（可能需要来自更加多样化的经济体系的税收补贴）。还是顺理成章地，大部分没有继承农场或不喜欢从事农业的年轻人，不得不在其他地方寻找工作。

“简单的居民区——意即有着简单、直接的能量管道的居民区——并不总是依赖自然资源，如农田、矿石或木材，尽管它们常常这么做。有一些依赖于单一的服务业经营，例如隔离的军事基地、监狱或大型度假村。另一些则是企业城，依赖于单独一间大型工业企业，例

如纺织厂、纸浆厂、炼油或炼铝厂、水电厂或者汽车装配厂。别误会我的话。我不是说简单的居民区的出口商品没有价值——它们作为其他居民区的进口商品时常常是很贵重的。但作为其他居民区的进口商品，它们就成了接收到的能量，其作为接收能量的价值有多高，取决于它们进入的居民区管道。当它们进入了擅长延伸进口商品的居民区，便具有了在经济上扩张的潜力；假如它们只是进入了另一些简单的居民区，无论在国内还是国外（或两者兼有），便失去了那种潜力。”

“这个关于经济扩张的能量流动假说，解释了为什么居民区绝大多数处于农村的国家无一例外地贫穷，不论他们进出口的商品可能有多少，”默里说，“这还解释了为什么最富裕的经济体系——也就是扩张得最多的经济体系——是多样化经济。经济发展和经济扩张之间的实际联系就是经济多样性。这便是应用于生态系统及居民区经济体系的法则：多样化的系统在丰富的环境中扩张，而丰富的环境来自于对接收能量的多样化利用与再利用。”

“资源的有限本质和收益递减规律，这些悲观的事实使经济学成了悲观的科学，”安布鲁斯特说，“你现在提出了进口延伸、资源替代和人力资本，资源用得越多，收益就越多，而不是越少——经济学看起来又是乐观的科学了。

“在居民区的初始馈赠进口这一点上，你说服了我。但就算是一只小鸡，在破壳后也得自力更生。后继的进口商品仍然需要用出口商品去赚取。那使得出口产业仍然是经济的驱动力和扩张力，即使这打乱了你的能量流动经济体系。”

“我们今晚可以深入讨论你的异议，”海勒姆说，“先吃晚饭吧。我建议大家步行过去蛤蜊酒吧。”

晚饭时，当霍滕丝、海勒姆和凯特正在交流他们关于一部日本电影的印象时，安布鲁斯特问默里平时都做些什么。

“我给在簿记方面需要补课的高中学生进行两周一次的辅导；那是志愿工作，人力资本的投资——尽管不被正式承认。逢周三晚上，我给成年人教授初级会计课。为此，我在几份社区周报上做了广告，并收取学费。对我的学生来说，那是人力资本的自我投资。我还养蜜蜂，现在有三个蜂房。”

“那不是很辛苦吗？”安布鲁斯特问。他突然留意到穿着粗糙法兰绒衣服和靴子的默里看上去很虚弱。

“最难的是拿到法律豁免。小镇的土地区划规定，你不能养鸡、牛、羊或蜜蜂，而马、狗和猫是社会上接受的。我召集人们来支持我，做公开宣传，不断地去找官员，把它变成地方性的议题，最终才争取到养蜜蜂的特别许可。”

“用经济方面的理由吗？”

“哦，不是。我确实强调了饲养蜜蜂对花园和观赏树木可能会有的好处。但真正赢得支持并取得成功的，是我告诉他们的对儿童教育的好处：为小学的科学环境课程而在镇上举行的野外考察。家长和老师非常关心这个，你知道的，关于在孩子们的教育中加入更多实质内容——人力资本的公共投资。我迎来了很多访客。”

---

1. 韦斯切斯特（Westchester）：纽约州东南部的一个郡。——译者注
2. 诺亚方舟：《圣经》中建造用来躲避大洪水的大船，里面载有各种飞禽走兽，它们成为全世界最后存活下来的物种。——译者注

第四章
自我补给的本质



“我们又给自己加好油啦。”海勒姆说。五个人吃过晚饭，在他的起居室里舒适地坐下。“但如果以为我们现在处在悠闲放松的状态，那就错了。为着我们自己，每个人都在忙着将蛤蜊、色拉、面包、酒和草莓转化成能量。我们每人都将运用其中的一部分能量去为自己获得更多的食物、更多顿饭。我正在让你们注意到自我补给系统的两个主要特征之一。每一次从自身外部获取的能量，都有一部分被用于捕获

下一次的能量输入，而那之中的一部分又被用于捕获更多的输入，如此一再重复下去。”

“很明显嘛，”安布鲁斯特说，“不然一只动物——或者是一棵植物——要怎么继续生存呢？”

“噢，有一些找到了其他方法，”海勒姆说，“在共生的合作关系里，一个搭档常常给另一个提供能量。种子、卵和某些物种的幼雏，在自身的补给机能开始运作之前就继承了捕获到的能量。就像我们今天下午讨论的，人类居民区在开始赚取进口商品之前就继承了自然资源。

“机器依赖外部代理人去踩动踏板、摇动曲柄、开始航行、套住马匹、装满木柴箱或水槽、接上电源、更换电池。机器缺乏自我补给的装备，它们对于我们的共生价值包括了我们为其选择的其他活动。而同样没有生命的大气系统，的确使用从太阳那里捕获的能量来驱动自身。”

“风力发电的机器使用一部分能量来转动它们的叶片，使之正对着风向，从而应对风向的变化，这又怎么说？”霍滕丝问，“我会把这称做自我补给。当我的电话被放在电话架上时，它会开始给自己充电。我承认，如果充电器没有被接上电源，它就会停止运转——但是，我也没有自己去挖蛤蜊、摘草莓。”

“你真擅长找到模糊不清的界限，霍滕丝。”海勒姆说。

“那是律师思考的方式，”安布鲁斯特说，“他们就是这样赚钱的——好让自己吃得饱。”

“风车确实很接近自我补给装置。”海勒姆说。他停顿了一下，抓抓耳朵：“但就算是最高效的风车也不能获取必需的燃料补充，例如轴

承所需要的油，更不用说还得消耗一些能量去维护自我补充机制，就像健康的生命体做的那样。

“自我补给装置的另一个主要特征，就是它们拥有与使用的驱动能量相配套的配备。合适的配备是如此重要，假如它发生了故障，对生命体而言就如同失去了驱动能量一样致命。适宜的配备是自我补给系统中的‘自我’。牛有吃草的配备，但我们没有。白蚁能吃木头，但牛不能。适宜的配备通常包括了共生细菌，以及合适的摄食和消化器官。因为配备和驱动能量必须相配套，自我补给系统是很挑剔的。每一个系统都作为一个独立具体的单元保有自身的完整性。一个生命体的废料可能是另一个生命体的晚餐。自我补给没有一致的方式——只有许许多多特定的方式。”

“但是盖亚理论（Gaia Theory）又怎么说？”霍滕丝问，“这个理论认为地球和大气、岩石、水分和生命物质一同构成了一个完整的生命有机体。”

“每一个地球上的生态系统都包含了为数众多的物种，包括自我补给的微生物、动物和植物，每一种都有补给的方式和途径。地球上的生态系统与其居民通过共同的大气圈和岩石圈联结在一起，后者为它们所共享，也被生命进程的活动联合塑造、构成与改变。但共享的联系并没有抹杀掉独立的自我补给生命体的具体特征，霍滕丝。你不能把它们和一个抽象意义上的生命混淆。”

“自我维持仅仅是自我补给的另一种表达吗？”霍滕丝继续说道，“自食其力、自给自足、可持续这几种说法呢？”

安布鲁斯特扫视了一下房间，想找一本字典。“我已经查过字典了，安布鲁斯特，”海勒姆说，“那些表达和自我补给是重合的，尽管我们想要给它们加上道德寓意。例如，自食其力普遍被认为值得欣赏，以致缺乏这种品质似乎是不幸甚至糟糕的。可持续通常用于形容

以一定的速度利用可再生资源的做法，不超出该资源再生的速度，也不过量利用；这种做法暗含了环境上的道德规范。自我补给是一种基本的自然进程。就像凯特指出的那样，无论一只牛工作的效率多高，假如它不自我补给的话就会死去。自我补给对生存而言、对其他所有基于生存而开展的生命进程而言是如此根本，以至于它是好是坏的观念根本没有意义。即便是不能自我补给的装置，如机器或病毒，也或多或少地间接依赖于自我补给的帮手。”

“我猜你正慢慢地把我们引导到一项经济法则上去，”安布鲁斯特说，“让我猜猜。你将告诉我们经济体系也会自我补给。那是我自己一直想要告诉你的。出口产业赚取报酬，报酬赚取进口商品。所以报酬是经济的燃料！”

“关于经济的自我补给，我将要告诉你的是另一回事，”海勒姆说，“尽管我的分析与你相符，但它更深入些，提出了出口商品从哪里来的问题。如你所言，就算一只小鸡，破壳后也要自力更生。我同意出口商品赚取了进口商品。但假如出口产业消失了呢？打个比方，如果企业村里的企业搬走或者倒闭了，那个地方就没有出口产业及其报酬了。假如另一间公司或政府派来了又一家出口企业，或许那还有救。在这种情况下，居民区就像一台机器：有人需要为它重新装满水槽，如果没有人这么做，机器就会停止运转。不是所有居民区都是自我补给型的。但一些居民区确实能够自我补给。它们通过创造自己的出口产业来装满自己的水槽。”

“嗯，”安布鲁斯特低声说，“你是说，一些居民区就像孵化器一样，为自己孵化新的出口产业？”

“说得非常好，”海勒姆说，“还记得我提到过的房客，那个萨克斯乐手吗？她常常在本地俱乐部演奏她那台进口的法国萨克斯——在这个例子中，那些俱乐部就是孵化器——但现在她又通过巡演带回了出口报酬。另外，这里还出现了共同发展的网络：她的乐队在东河

（East River）对岸皇后区一家录音室里录的唱片，现在斩获的出口销售额比在这个大城市里赚的还要多。”

“这很常见，”默里说，“设计师、会计和其他专业人员，要在本地经济中先立足，然后再找到远方的顾客。”

“有趣，也值得，”安布鲁斯特说，“但比起这个城市的经济规模和它对进口商品的需求，这相当微不足道。”

“在一个经济集合体中，从本地经济到出口产业的转移规模并不小，”默里说，“家具，珠宝，托儿所设施，废料压缩机，建筑师的服务，进口和配送服务，保险从业者、贷款出借方和其他金融方面的服务，医疗服务，民族食品、保健食品、美食或其他食品的制作，房屋装修项目——几乎任何得以在大都市的市场中立足的产业，都至少能在市场之外找到一些顾客（通常能找到许多）。此外，即便单独来看，从本地经济中发展出来的出口产业并不一定是小规模的。当我在做分析企业前景的旧工作时，曾深入调查过它们的历史。这些机构全是上市企业，其中一些是有着并购历史的大企业集团。许多企业都有全国性的市场，有一些还有国际市场。后者还包括一些源自海外的公司。每一个公司——以及每一个子公司——都在某个地方有着实实在在的本土发家史。

“你的录音机所用的磁带，安布鲁斯特，我注意到它们的制造商是3M——一个明尼阿波里斯市[注]的公司，最开始时只有几名员工，尝试制造砂纸。它从一家本地的水管工供货商那里拿到了资金。砂纸很劣质，但在尝试改良的过程中，这间公司制造出了一些不同寻常的黏合剂，用在房屋油漆工人的胶带上非常合适。这种胶带的本地和出口销售很是成功。”

“我录音机里放的可不是胶带。”安布鲁斯特说。

“不是，但一生二，二生三——新的分化源于旧的共性，也源于旧的共性在共同发展中产生的新组合。这个公司生产了一整套胶带，其中就适时地出现了你的录音磁带。”

“但许多成功的出口企业从来不先争取本地顾客，”霍滕丝说，“不是所有出口产业都是那样孵化的。安布鲁斯特的出版公司从成立之初就开始出口书籍了。”

安布鲁斯特点头。

“那么为什么你会在纽约设立公司呢？”海勒姆问，“霍滕丝告诉我，你喜欢南塔克特岛(注)。为什么不从那里开始呢？抑或可能在加勒比海一个田园风情的小岛上？”

安布鲁斯特大笑起来，“每个爱上南塔克特岛的人都幻想能在那里找到营生。我也是。但不幸的是这不实际——要实现我的目的太不方便了。我想这是件好事，不然南塔克特岛就会像曼哈顿那样，而不是南塔克特岛了。”

“换句话说，”海勒姆按了按安布鲁斯特的肩膀，“你需要这样或那样的网络——便利地共同发展。”

“是的。另外一个选择纽约的理由是，我在这里做过编辑和出版的学徒，所以我知道纽约这一行的门道。”

“现在所有的美国电脑其实都是国外生产的，”默里说，“大部分是在中国台湾。仅仅在20年前，台湾的主要出口商品还是廉价的玩具和服装。但是，为了生产玩具和服装而建设起来的生产网络和技术，尤其是在为玩具和服装生产商制造机器这方面，使得台湾的经济拥有足够全面的能力。当之前的大宗出口商品销售量下跌时，便能在那里产生出新的出口产业。”

“但服装和廉价玩具仍然有很大的出口市场啊，”霍滕丝说，“为什么台湾制造的这些东西销量会下跌呢？”

“台湾的劳动力曾经十分便宜，”默里说，“但随着经济繁荣起来，工资上涨，就失去了这个优势。居民区出于许多原因会失去以前的出口产业：来自其他地方的竞争、淘汰退化、失败的管理、搬迁、之前进口的城市有其他进口商品替代……”

“关于你俩所说的，我有异议，”霍滕丝插话，“你们的话听上去像是世界上只有两种居民区：一种是有着巨大经济多样性的大城市，一种是机械的、经济单一的小居民区。那和我看到的世界不一样。”

“你们的话听上去还像是世界上只有两种生态系统，”凯特说，“那也和现实不符。自然生态系统在繁荣和半荒废之间还有许多阶段。”

“很有道理的批评，”海勒姆说，“默里和我详细讨论了极端的例子，因为它们使得我们所讨论的进程更加清晰。但是，当然，你们是对的；事实上，不同的阶段也存在于同一个城市的不同时期内。就算是最伟大的城市，无论在古代还是现代，开始时都是小而简单的——甚至是半荒废或近似的情况。”

“我祖父的一个表兄弟在1849年移民去了旧金山，当时他还是个刚过青春期的小伙子，”默里说，“他打算加入淘金热成为一个采矿者。像所有人那样，他是坐船过来的。整个城市就是一片帐篷和海滩上的几间棚屋。城市经济的几乎全部组成，就是向采矿者和同行供应简陋商品的商人——卖威士忌、面粉、培根、镐子、秤盘和骡子的人；妓女也已经出现了。牲畜贩子带来阉牛，猎人带来猎物，厨子拼凑出炖汤、炸鱼和煎饼，烤出酵母饼干。我祖父的表兄弟在抵达的第二天，还在熟悉环境的时候，就从一个水手那里买了一只宠物猴子。第三天，他把猴子卖给了另一个水手。然后他从一个采矿者那里买了只海龟，并转手卖给了一个酒保。他从来没有真的到过淘金场。他不停地

买卖动物。接下来，他开始养殖宠物了；我忘了说，他在宾夕法尼亚州的农场长大。他创立的宠物公司位于旧金山市中心时尚的少女巷（Maiden Lane），繁荣了超过一个世纪。在20世纪上半叶，它还为全国许多地方的动物园和马戏团供应非洲、亚洲和南美洲的动物。”

“我说不出那么奇特的事，”霍滕丝说，“但我正好知道两个农场妇女，靠着把山羊奶酪和本地水果制成的果酱卖给家附近的一间乡村度假村餐厅，开始了她们的生意。当她们那么做时，就是严格意义上的出口商的供货商，不是吗？做果酱的人给她的各类果酱和蜜饯配上吸引人的包装，好让度假村的客人购买并带回家去，而做奶酪的人又模仿她。她们变成了独立的出口商，对吧？两人都从本地一个有电脑打印机的小伙子那里购买商品标签。他也帮她们做宣传册，因为现在她们也通过邮递订单出口。谁知道呢，也许当他长大了，他也会出口一些服务或产品。在新英格兰（New England）和西海岸涌现出一些运动，通过鼓励开展对乡村和野外生态系统没有伤害的增值工作，来试图减轻人们对更多伐木或其他剥削资源的工作的需求。这是进口延伸的一种乡村模式——通过给木材和其他自然资源增加更高比例的人力劳动和人力资本来达成。记住了，你说馈赠的自然资源也应该被当成进口商品，所以假如它们被延伸了，也应该被算作进口延伸。我的一些朋友认为城市在当下已经过时了，因为现代通信使得顾客和供货商很容易就能联络上彼此，不论你住在多小的居民区里。”

“现在，出版商涌现在许多最不可能出现的小地方。”安布鲁斯特说。

“在你跳到城市已经过时的结论之前，”海勒姆说，“你应该留意自我补给的一个版本，它将小镇转变为小城市，将小城市转变为大城市。我们人类是极其出色的模仿者。这是我们的主要特征之一，总的说来当我们看见喜欢的东西时就很擅长这么干。”

“你是说，打个比方，我去参加一个派对，第一次尝到了牛油果色拉酱，”霍滕丝说，“我从女主人那里得到了菜谱，就自制出来用在下一次我举行的派对上？”

“有样学样。”凯特说。

“是的，而且我记得，你第二次做的时候还稍微试验了一下，加了一点豆蔻，”海勒姆说，“又是分形。同样的行为模式在许多不同的范围内发生。人们发现，无论大型还是小型的经济市场，基本上都这样表现。例如，一个生活在村子里的妇女也许会注意到，当她们到最近的小镇干活时，邻居会在一间咖啡面包房捎上一点羊角面包和其他东西。她也一样。所以她抓住机会在村子里开了一间咖啡面包房。她的模仿就是对于村民们进口的零售服务和产品的本地替代品。通过有样学样，她在村里创造了好几个新的工作岗位。但是在一个村子里，通过仿造进口商品而谋生的机会是很有限的，这出于两个原因：作为市场，村子很小；无论如何，一个村子所拥有的技能、经验和设备范围还不够广泛，不足以生产出各种广泛的进口货物和服务。由于小，它在经济上还不够全能。

“让我们转而讨论更大的规模。有一个居民区，因为稳步建设起了出口产业及其供货商的多样种类，拥有相当广泛的技能。在赚取进口商品的过程中，安布鲁斯特，它同时发展出了多样化的生产能力，扩大了进口商品的本地市场。到了某个时候，这样一个多样化的、正在扩张中的经济便拥有能力去替代重要范畴的进口商品——事实上，是进口商品链。

“早年的旧金山在淘金潮和随后失去法律约束的一段混乱时期之后，经过大概25年，到达了这样一个节点。它的小企业开始全力生产一批货物和服务，供应给托运商、内陆成功或失败的银矿及其矿工。薪水和利润买来了许多东西，其中就有便利品和消遣品，那几乎全是从东部城市进口的。这些进口商品中有果酱和蜜饯，由一个叫卡廷

（Cutting）的食品商进货，他从波士顿来，也是从一个波士顿的批发商那里订货的。另外，瓶装和罐装的水果商品是巴黎的发明；英国的模仿者将它们运过大西洋，在纽约和波士顿这两个美国城市的模仿者们随后学会了制造和出口这些商品——它们就是这样抵达了旧金山。

“卡廷也许察觉到了这些产品的历史，也许没有。他忽然想到，自己可以提高在旧金山经济中的市场价值，生产自己的果酱和蜜饯，供应给他已经在供货的同一批顾客（这些进口商品正是他准备模仿的）。事情并不像听上去那样简单，因为他必须说服小镇郊区的农民将种小麦和放牛的土地用来种植桃树、梨树、樱桃树、李树和杏树。这个微小的起步，就是加利福尼亚州最终巨大的商业果蔬产量的开始，但惊人的农村经济扩张那时还没发生。

“当卡廷开始做果酱时，他自然地改变了进口商品的进货。他比之前进口了更多的糖，还进口了空玻璃罐。利润一旦兑现，就被用在了包括进口商品的采购上，当然，并没有全部用来买果酱罐子。他的创业如此成功，以至于其他本地人开始模仿他。有的人改变了他的配方——开始生产之前从东海岸进口的罐装蚕豆和豌豆。蜜饯生产商和罐头制造商共同形成了一个足够大的进口容器市场，于是有人发现在旧金山本地制造玻璃罐也能挣钱，其他企业家则进口镀锡铁皮来制造罐头。”

“让我猜猜，”安布鲁斯特说，“最后有人建了一间轧钢厂，开始进口生铁和锡块，以代替进口的镀锡铁皮。但你一定还省略了什么，海勒姆。我不明白，本地的果酱、蜜饯和罐头产品的市场怎么能发展到大得足以成立一间本地玻璃厂和一间轧钢厂。”

“它原本不会发展到这么大的，”海勒姆说，“除非，从果酱开始的进口链替代，只是其他同时发生或相继涌现的大量替代之一。铁匠代替了进口工具；木匠和技工模仿进口的居家和办公家具；女裁缝模仿进口的长袍；等等。在这个集体中，随之产生的工作岗位直接或间接

地扩大了所有进口替代者的市场。这些企业共同从根本上改变了居民区进口商品的构成，并且还在继续改变之中，这是因为进口采购商品的转移引致了更多新的替代。接踵而来的是，许多旧金山的进口替代商品成为这个城市的出口商品。到20世纪30年代，罐装蔬菜和罐装干果是这个城市的第二大产业；锡制罐头和其他锡器是第五大产业。

“我们很难认识到一个居民区变成了小型城市，”海勒姆继续说道，“直到它经历了一波突如其来、不同寻常的爆发式增长，在此期间，至少发展出了当时当地的小城市普遍会在本地生产、而它之前需要进口的全部商品和服务。所有大城市——现在我们在大范围来看这个进程——都经历过一波波爆发式的进口商品替代与转变。当这些爆发在大城市发生时，是一股极强大的经济力量。还记得洛杉矶的异常现象和莎士比亚时代的伦敦吗？它们都在出口产业恰逢暂时性的严重削减时，神秘地繁荣起来。”

默里说话了：“进口商品的替代具有模仿性，但不总是机械地模仿。它们通常还结合了有利于经济的新点子，改变材料或是生产方法，有时还改变设计。如果模仿改进了商品，替代品则尤其适合成为成功的出口商品。”

“比如说？”安布鲁斯特问。

“日本缝纫机就是上千个例子中的一个。缝纫机最初是作为进口商品从发明地美国到达日本的。在日本，尽管缝纫机很昂贵，却很流行。本地制造的替代品最早在东京出现，由于改良了经济生产方法，比进口的商品便宜。不像进口商品那样在昂贵、一体化的工厂生产，替代品是在许多已有的小型机器工厂生产出零件，再由承包商组装的；随着产量增加，就能收回成本，而不需要有风险的大额初始投资。接下来，这些机器成了东京出口到其他日本城市的商品，而许多城市也替代以本地产品，并根据当地的使用而加上自己的改良变化。就这样，日本最终出现了大约800家缝纫机公司，成为世界上卓越的生

产商，尤其在各种专门的工业缝纫机器这一领域。日本相机、收音机、汽车和西服都是进口商品的替代品，但除了西服之外，都不是机械地模仿。”

“我很惊讶，这样一个现代的进程竟会在莎士比亚时代的伦敦发生，就像你今天下午提到的那样。”霍滕丝说。

“进口替代可以追溯到远古时代，”海勒姆说，“考古学家称它为经济借代（economic borrowing），而史前学家称它为技术的传播［dissemination，或者不那么精确地，称为扩散（diffusion）］。安布鲁斯特，我希望你密切留意我接下来要说的话。这是一个能够让城市无须利用出口商品的报酬就能够获得新的进口商品的过程——一个你认为不可能的壮举。这么来看：当一个居民区的经济转而采购新的进口商品时（这是替代的自然结果），这个经济体系拥有之前的一切，外加转移后的新进口商品。一些转移后的进口商品被用于替代产业；另一些则是纯粹的额外商品——这就是管道从外界获得的额外能量，就像用出口商品的报酬买回来的那样货真价实。但它们是通过不需要增加出口报酬的方法来获取的。”

安布鲁斯特、霍滕丝和凯特全都同时开口了。凯特抢过了话头，反驳道：“我不认为进口替代也发生在自然的其他部分，海勒姆。”

“这种自我补给的方式是经济体系特有的，但它之所以奏效，是因为遵循了普遍用于所有自然补给的法则。”海勒姆回答，“也许你忘记了那两条基本法则。第一，一部分接收到的能量必须被用于捕获更多的能量。这正是一个拥有进口替代产业的城市经济所做的事：将之前获得的一些进口商品替换为自己的产品，好用它们获取更多的进口商品。第二，它必须拥有合适的配备，与获取和利用驱动能量的方式相称。在这个例子中，相关的配备就是居民区现有的生产能力。这一要求解释了为什么替代链条总是从特定的时间和地点里最容易被替代的产品和服务开始，当居民区的生产能力（也就是自我补给的配备）多

样化并扩大化时，替代产业才能深入发展到更加复杂困难的产品和服务。卡廷没有试着自己制造罐子。要实现那一步，需要等到一个更大的本地罐子市场，和一名了解玻璃制造产业的企业家。你刚才想说什么，霍滕丝？”

“根据你所说的，城市有一种方法，可以获得进口产品，而不需要赚取它们。这看起来对其他地方而言是个不公平的优势。”

“无疑这是个经济优势，”海勒姆说，“但这个进程创造了城市，这就是为什么是城市拥有这个优势。至于自我补给作为一种获得（而不需要赚取）进口商品的途径——现在你用上了安布鲁斯特关于赚取的狭隘定义，好像这个词必须意味着‘获取出口商品的报酬’。替代进口商品需要人力、技能、资本和勇气，正如生产出口商品也需要这些。替代是一条不一样的获得进口商品的途径，而不是一种免费得到它们，不需要任何代价、也没有努力和风险的方法。你之前要说什么，安布鲁斯特？”

“之前你提到，底特律是个异常的例子，因为它的本地工作岗位的比重萎缩了，同时出口产业快速增长，”安布鲁斯特说，“正和洛杉矶和莎士比亚时代的伦敦相反。为什么会这样？”

“底特律牺牲了多样性来变得专业化，”海勒姆示意默里回答安布鲁斯特的问题，于是默里说道，“底特律的经济体系实际上很擅长生产出口商品、替代广泛的进口商品以及许多进口商品链条，直到它最为成功的出口产业——汽车制造——主导了城市的经济。到20世纪20年代中期，城市的全能性被逆转了。独立的本地汽车产业供货商开始减少，因为汽车制造商将其中的许多家吸纳进了自己的公司，并停止从其他供货商那里购买，以期从内部满足自己的供货需求。幸存下来的独立供货商为了赢得几个巨头主顾而专注于减价，没有去寻找其他客源，也没有发展出汽车之外的副业。另外一点，技工们没有离开急速增长的汽车行业去寻找其他种类的企业、寻求其他范畴的经济市场。

我自己很欣赏底特律的专业化、产业一体化和高效率。我只是在事后才意识到这是经济停滞的前奏。”

霍滕丝说话了，听起来有所动摇：“为什么我只是现在才听说进口替代和转移？为什么我没有在大学学到这些？毕竟这是公开发生的啊。”

“你以后在大学里还是学不到这些，”默里说，“当海勒姆第一次跟我说起自我补给和进口替代，我还试图纠正他这不是什么根本或重要的问题。我那一代经济学家对大规模的经济体系寄予厚望；我认为去中心化的生产——本地生产——是过时的，是一种没有习得现代高效率的组织方式的经济生活的残留。我认定他是对一种本土形式的贸易保护主义感兴趣，那只能对顾客不利，是一种经济生活的怀旧观点。我的观点才是经济上的标准观点。

“海勒姆让我注意到一个事实：公司设立分厂或办事处的所在城市，之前常常只是他们出口货物或服务的地方，但后来他们在该地的市场扩张得足够大，使得在该市场生产产品成为可能。他指出，公司之所以这么做，完全是被自身的经济利益驱动。‘为什么他们要这样做呢？’他问我。思考过后，我不得不承认经济体系的所在地通常比其规模更重要、更关键。

“另一个让我怀疑的原因是，我回忆起了20世纪70年代一场短暂的大惨败，名为‘进口替代战略’（import substitution）。经济落后的国家被提供贷款和专家，来建造用来生产各种进口商品的工厂——电动摩托、鞋子、电灯泡、医药，等等。同时，他们还能节省外汇支出。”

“嗯，听起来挺有道理的，”安布鲁斯特说，“这不是和进口替代一样吗？”

“只是在抽象概念上相同，”默里说，“记住了，自我补给不是一个抽象概念。它尤其要用与目标相应的具体配备把各个部分分离开来。进口替代战略根据抽象的进口数据来选择项目。工厂被建在半郊区的经济荒漠里，因为那里最需要就业。尽管劳动力成本很低，工厂和他们的进口设备、外来经理和管理人员都很昂贵。市场不在跟前，共同发展缺位，没有配合可言。当计划中的进口商品的替代产品，实际上只能在合理的速度和可靠度之下被生产出来时——一个很少被意识到的预期——产品比同等的进口商品成本更高。原定的顾客买不起它们。这就是为什么进口替代风潮很快就退去了，即使如此，它仍然令乌拉圭濒临破产，其他几个国家也在破产边缘。你现在知道为什么进口替代战略有一个坏名声了。”

“它活该有个坏名声，”海勒姆说，“用一个发挥不稳定的进程去应对具体地方的具体情况，就是被无知束缚了手脚。”

“技术官僚们永远不会明白你在说什么，”安布鲁斯特说，“至于我们，我认为教训就是你之前说过的一句话。自然进程限制了我们能够做什么事以及怎样去做。”他看了一眼记事本，“海勒姆，这是我从你今晚的论述中学到的：居民区有两种途径，可以使用一部分进口商品去获得更多不同的进口商品。他们可以将一些进口商品结合到新的出口企业中，用出口的报酬来赚取进口商品。他们还可以用本地产品替代一些进口商品，并转而采购其他进口商品。这两种自我补给的方法都是开放的，并且相互支持。”

“总结得很好，”海勒姆说。“我只想加一句，出于显而易见的原因，那些正在进口转移的城市中的企业，是那些转移后的进口商品——也就是不能被本地生产（至少现在还不能）的货物和服务——的好主顾；这些商品通常包括了其他居民区创造出来的革新性的货物和服务。当然，我对这特别感兴趣。用于生产能量、食物和建筑材料的环境友好的创新方法，再造的、可回收的和可生物降解的产品，消除

了有毒成分的产品——所有这些都不仅对发明者也对购买者有所要求。历史上，最早为革新产品买单的顾客，就是那些正处在进口转移中的繁荣城市里的企业和个人。

“到现在为止，”他继续道，“我们讨论了三个主要进程，它们支配着成功的经济生活，正如支配着自然的其他部分一样确凿无疑：通过分化及其组合实现的发展和共同发展；通过对能量的多样及多重利用实现的扩张；通过自我补给实现的自我维持。为了阐述方便，我将它们分开解释，但它们是相互联系的。”

“自然痛恨单一，”凯特说，“多样化的生态系统比单一作物种植要稳定得多。多样化本身保护着生态系统免受疾病和反常天气的全面破坏，后者会毁掉单一作物种植。”

“保持经济的稳定性是危险的，”海勒姆说，“因为它要求的是动态稳定。如果你感兴趣，我们可以在下一节谈话探讨这个主题。”他带有询问意味地停顿了一下，当看到四人都点头同意，便继续说：“我们只能再多谈一次话——”说到这里，他举起手做了个胜利的手势。“因为我要高兴地告诉大家，我的一个客户准备开始试生产了！另一个客户应该也快了。我得随时待命，被叫去帮忙解决一百万个细节；而且令人发疯的紧急情况肯定会突然出现的。所以我提议，我们下周六早上在这里见面。天气变得足够暖和了，可以在后花园举行一次野外午餐。我们可以边吃边说，也许在晚饭前结束。如果不能，我们仍然有傍晚的余暇。”

“很好，”凯特说，“我喜欢‘余暇’这个词，因为我正考虑要跟你们讨论一个想法，如果有时间的话。”

“我会把录音机留在这里，”安布鲁斯特说，“就好像它收到了邀请，在这住上一周。”

1. 明尼阿波里斯市（Minneapolis）：明尼苏达州最大的城市。——译者注
2. 南塔克特岛（Nantucket Island）：马萨诸塞州东南沿海的一个岛屿。——译者注

第五章
避免崩溃



除了整晚住在霍博肯、黎明时分就起床了的默里，周六早上碰头的一行人很是无精打采。凯特抱怨在一个好天气坐在室内。安布鲁斯特操作起录音机来反常地笨拙。霍滕丝面无表情地瞪着前方。而海勒姆喝着他的第二杯咖啡，听上去百无聊赖，还准备用絮叨让其他人也觉得无聊：“基本上，自我修正包含了——”

“我以为主题是动态稳定，”安布鲁斯特抗议，“我还查过字典。”

“动态稳定的本质就是持续的自我修正，”海勒姆说，“你查到的定义是什么，安布鲁斯特？”

“动态（dynamic）来自希腊语，意为‘能量’或‘力量’；它有运动的意思。稳定（stability）一词来自意为‘站立’的拉丁词根，当它和动态连在一起时，具有抵抗颠覆或崩溃的含义。”

“能量平衡。”默里说。

“太好了。”海勒姆说道，随着他咽下最后一口咖啡并放下杯子，他惯常的激情又回来了。

“在你深入说明之前，”安布鲁斯特说，“你指的是哪种动态实体？”

“每一个既没有惰性也没有分裂的系统。这包括了所有的生命系统：生态系统、有机体、组成有机体的细胞、微生物。它还包括了许多无生命的系统：河流、大气、地壳。人类居民区、商业公司、经济体系、政府、国家、文明——它们都是动态稳定的系统。稳定暗示了它的反面：不稳定。所有的动态系统都有变得不稳定的危险，这就是为什么它们需要持续的自我修正。假如一个动态系统彻底地失去了稳定，它要么崩溃成为惰性体系，要么分崩离析。最后，也许其他动态平衡的系统吞并了它，也许从碎片中重组起了新的事物。”

“这就跟宣称所有生命体都活在死亡的阴影中差不多。”默里插话。

“死亡总是赢得最终的胜利。”霍滕丝沮丧地低语。

“没有一个动态稳定系统是永恒的，”海勒姆说，“但奇迹在于，如此脆弱的系统得以持续下去，彼此承继，甚至还迎来了在世间的繁荣时代。动态系统拥有避免崩溃的资源和方法。当然，运气也占了一部

分，但即便被幸运眷顾，动态系统也必须持续及时而准确地自我修正。这方面的资源和方法分为四种，其中——”

“只有四种！”凯特叫起来，“我还以为仅仅在经济体系里就有好几打呢；至于自然的其他部分——怎么说，几百万种？几万亿种？”

“事实上，四种就已经很多了，”海勒姆回答。他无意识地翻找着外套的口袋，想从里面找到想象中的香烟，然后克制住了自己。“自然毫不吝惜细节，但对法则惜字如金。我会按照这个顺序大概地说一下这几种模式：分支（bifurcations）、正反馈循环（positive-feedback loops）、负反馈控制（negative-feedback controls）和应急适应（emergency adaptations）。

“有言在先，让我先提醒你们，每个单独的修正模式很少独立存在。模式之间互相影响，就像网络一样。动态系统能够、也确实同时应用全部四种模式。再次先提醒你们，没有一种修正的方法是完美的。每一种都隐藏着陷阱，也会有变化莫测的副作用，这可能就是动态系统不能永久持续的原因。但是除了缺点，修正模式的好处仍然是没有修正所无法比拟的。无论如何，我们必须心存感激但小心谨慎地依赖它们并与之合作。”

“你怎么知道动态系统仅有这四种自我修正的方法？”凯特问。

“我不知道。这仅仅是我所知道的方法，无论在经济体系中，还是在自然的其他部分。当然，我对经济的兴趣有可能影响到我对自然的其他部分的观察。我只能说，这四种方法是我尽全力找到的，如果你还发现了别的方法，那你太厉害了。

“我们已经很熟悉分支这一事实了，因为分支就是发展。但不是所有的发展都是分支。”

“那么，你能不能定义一下分支？”霍滕丝问。她开始活跃起来。

“这个词意为‘分叉’，就像岔路。这是混沌理论（Chaos Theory）学家使用的词汇。数学家们把同样的事件称为不连续性（discontinuities）。修正法则是这样的：一个系统的不稳定性可以变得非常严重，以致对它来说，继续像之前那样运转已经不是一个可行的选择了。它需要做出根本的变化——走上另一条岔路，进入新的领地。

“进化史上到处都有分支。从我们的角度来看，从海洋脊椎动物的先祖那里发展出了呼吸空气的脊椎动物，就是一个里程碑。”

“这个例子克服了什么不稳定性？”霍滕丝问。

“还不确定。肺鱼有鳃，也有原始的肺，可以推测出来它们的栖息地是沼泽地。最早到干燥的陆地上来的动物，可能是因为栖息的沼泽地遭受严重的旱灾，也可能是因为要逃离可怕的颌类捕食者，后者不能追到干燥的陆地上来。注意，我假想了一种地区性的开端——这是必要的，因为物种的分支不是大范围地开始的；它们开始于某个个体适应的具体事件。成功的适应得以传播，因为特征的携带者散布了开来。

“一个更早的例子是多细胞生物的出现，它不仅仅在细胞内部，还在细胞之间采用共生的劳动分工——跟我们一样。一个合理的假设是，当一个丰富而充满养分的环境开始装满了成堆细胞时，其中一些细胞就不能直接接触到环境中的养分，因为它们的位置在细胞团块的内部。哪部分细胞开始分化为各种生命功能中的哪一种（也许起初只是作为它们生命周期中的短暂时期），将取决于它们在细胞团块中的位置，正如今天在简单的多细胞生物身上以及人类自己的胚胎成长过程中发生的那样。位置决定了它们的未来。这个假设合情合理，因为

不稳定的重要细胞团块频繁地大量发展，这些发展在更加宽敞的环境中是不会出现的。”

“这也适用于经济吗？”安布鲁斯特问。

“正是这样，”海勒姆说，“古罗马人在当地的泉水、井水和台伯河（Tiber）不足以供应人口时建造了引水渠。现代城市在地面街道不能再容纳交通的时候建造了地下铁。高楼配备了电梯服务，采取公共健康和卫生措施以防止流行病在人群密集地点的传播，这些都是显著的例子。

“在9000年前的某个时候，某个有创新精神的猎人开始将捕获的动物留下来饲养。那成了对于狩猎生活的不确定性和不稳定性的一种修正。目前发现的最古老的拥有家养肉畜的居民区，土耳其的加泰土丘（Çatal Hüyük），已经拥有了那个时代相对复杂的经济体系，包括复杂的手工业，例如织造业和制铜业，以及许多贸易的证据和数以千计的稠密人口。在动物驯养之外，狩猎仍然是一项重要活动。事后看来，我们明白了在一个居民区众多活动的集合中，动物饲养是多么重要。当人类增长到了足够的数量，有了足够的技艺，能够将他们腹地的野生动物全部消灭时，依赖野生猎物的肉对人类来说并不是一个可持续的可靠选择——要么饿死，要么无止境地搬迁。”

“素食可能是一个选择。”霍滕丝说。

“一样的道理。如果有什么区别的话，农业是一个更重要也更稳定的新分岔路口，尤其是因为粮食耕种已经与园艺、林业、畜牧业、轮耕制和相应的工具组合在了一起，共同使长期持续的农业成为可能。

“分支有着复杂的后果。它们不仅包含了重大的新举措，还改变了产生它们或通过模仿采用了它们的系统本身。分支的累积改变了文明的特征。当我们提到青铜或铁器时代、工业革命或科技时代时，就会

认识到这点。我们试着先于未来的历史学家，把我们所在的时代命名为后工业、后现代或知识时代。

“有效的分支会改变系统，这条规则在小范围内也成立。还是分形。一间独立的商业公司由于产品落后或竞争对手比自己更强大而面临失败的危险，为了防止倒闭，它可能会开设一条新的生产线。但如果它这样做的话，就必定会改变自己的特征——例如，去招揽之前它不感兴趣的顾客，使用之前不需要的供货商（或许还会影响到供货商去改变），或者和其他企业合并或联营，或是采取任意数目和组合的变化。假如自我修正还不够充分，它就会倒闭。”

“在一个生态系统中，衰败的有机体变成了其他更成功的有机体或是新生生命的食物。”凯特说。

默里忽然重新加入了对话：“这正是会在一个经济体系中发生的事。失败者的财产被出售，买主希望将它们运用得比失败的企业更加成功。许多新企业都从破产公司那里以跳楼价买入了它们的初始设备。”

“成功的分支是有时限的，这个事实提出的问题，比你可能猜想到的还要多。”海勒姆说，“分支只有在一个系统崩溃前才能修正它。晚了就太迟了。由此可见，它们应该早就是可以利用的——在不稳定性变得无可救药或走到末路之前，就在某个地方准备妥当并且等待着了。这是怎么发生的?

“当乔尔和珍妮为他们的小公司计划了一个小型的新起点时，他们不是在修正一种不稳定性，这就是为什么我把他们所做的称为新的出发点，而不是分支点。他们原本可以继续补鞋生意的。但他们响应了机会——在这个例子里，是关于一个更有前景的经济市场的商机。我的仿生学研究是被环境破坏的警钟推动的，但同时也被满足好奇心和发挥创造力的机会所吸引——在这个情况下，它们是强有力的动机。

机会的吸引力，包括企业家对成功的预期，是分支能够准备妥当并蛰伏等待的原因——在它们迟来的发明或发现已来不及救活病入膏肓的系统之前。它们常常是作为其他活动的副业开始的，就像放牧一开始必定是狩猎的副业，不然第一只家养动物是从哪里来的呢？副业是分支的孵化器。机会，而非必要性，是发明之母。必要性是事后才看出来的。”

“有一件事令我很愤怒！”霍滕丝脱口而出，“厌恶人类的生态学家喜欢指出，瘟疫和饥荒曾经限制了人口不受约束的增长，言外之意是，只有这样的灾难（或者其他他们能想到的灾难）才会把地球从不受控制又不可持续的人类繁殖中解救出来。那些愤世嫉俗者的观察力还不够敏锐，没有注意到在繁荣的经济体系里，女性和男性一样都受过教育，并且母亲们有理由认为她们的后代将免于瘟疫和饥荒，还将同样受到教育。在那些经济体系里，女性自己会自发地控制孩子的数量。她们甚至在宗教机构或国家禁止她们生育之前就这样做了。她们不需要瘟疫和饥荒——恰恰相反。海勒姆，你会把计划生育称为一个分支吗？”

“是的。那些激怒了你的愤世嫉俗者，霍滕丝，他们失去了信仰（如果曾经有过的话），不再相信人类作为一个物种有把自己从崩溃中解救出来的能力。计划生育，就像其他分支一样，从有条件出现的地方开始，从此深入发展下去——在这种情况下，不论妇女儿童的经济和社会条件是否对它有利。当在遥远的未来回望，自发的计划生育可能甚至会和农业与畜牧业并列成为重要的稳定分支。

“但还是要表扬这些愤世嫉俗的人，霍滕丝，因为他们掌握了非常重要的一点。尽管分支可能有利于修正不稳定性，它们也会产生新的不稳定性。战胜瘟疫和饥荒的方法——在我们已经做到的程度上——作为分支产生了新的不稳定性，比如前所未有的快速大量的人口增长，和前所未有的世界范围内的资源紧张。我们可以肯定，由国家下

达命令实行计划生育，会在那里产生新的不稳定性，具体是什么，现在只能模糊地猜测。即便是更加渐进式的、人道自发的计划生育也会在社会和经济生活中增添新的不稳定性。它首先会扰乱养老金安排、移民政策和教育。

“这就是分支背后的陷阱：意料之外、不可预见的后果。小汽车和卡车代替了城市里的劳役牲口，后者的粪便尿液、随之而来的苍蝇和喧闹都变得难以忍受，更不用说它们施加给农田供应粮草的巨大压力。那是个好的分支，但小汽车创造了新的不稳定性，现在轮到它们需要被紧急修正了。不是人类的短视或愚蠢导致了意外后果的陷阱。它不可避免地存在于事物的本质中。地壳自身从来没停止过修正不稳定性，那正是因为每一次地震、火山爆发和地壳构造板块的调整，都只是暂时的修正。修正行为本身导致新的压力和张力。类似的，每一次进化发展，无论对于某些生灵而言暂时有多么稳定，也会导致其他生灵的不稳定……”

“你说得对！”凯特说，“想想那些折磨着其他生灵的新的不稳定性，就因为自然呕出了我们！”

“我们生活在一个永恒无定的星球，”海勒姆说，“正是它的创造力和繁殖力要求无穷无尽的进一步修正。这没有解药。悲观地说，困在不可能变得完美、甚至不可能变得比较稳定（至多是暂时性的）的经济和社会体系中，我们会感到绝望。或者乐观地说，我们会被这个事实鼓舞：这个世界从它的众多宝藏中，拿出了有趣又有建设性的无尽机会，来一再修正我们所做的事。

“记住了，除了分支之外，动态系统还拥有别的方法来预防不稳定性和崩溃。让我们进入下一个种类，正反馈循环。

“这个种类有一个令人愉悦的例子——在加利福尼亚沿海红杉森林的正反馈循环。成熟的红杉需要巨量的水分，平均比其生长环境中的

降水高两倍。但是，红杉森林是如此稳定，以致——”

“曾经是如此稳定，直到我们开始砍伐它们，砍伐的速度即便在现在也逼得它们濒临灭绝，”凯特愤愤不平地说。

“是的，但让我继续论述我的观点。一棵沿海红杉能活大约2000年；这是一个关于成功生存的有力证明。它们是这样克服表面上供应不足的境况的：通过它们健康繁茂的针叶，红杉拦截了雾气并吸收其中的湿气。实际上，它们直接从云雾中吸收水分。经过一个无雨但多雾的夜晚，每一棵高大的红杉向脚下的土地输送的水量，相当于一场使人浑身湿透的大暴雨。

“这个良性进程是一个循环。树木的成长大部分是由雾气供养的。树木长得越高，就越能接触到更高处的（因此也是额外的）雾气。额外的雾气供给使树木长得更高，以此类推。因为高度–雾气循环，树木自身参与保持了环境的稳定。这个循环第一次是由生态学家在红杉林科学地测量出来的，但高度–雾气循环此后在各类由松树和其他树种组成的森林中也被识别。

“我们已经熟悉了经济体系中的良性循环，尽管我不那么称呼它们。举个例子，一个居民区里的出口商支持了那里的供货商；一些供货商自己成了出口商；这支持了更多不同的供货商；其中一些成为了出口商；如此类推。这个循环和一个进口——出口的良性循环相交：一个居民区将一些进口商品或资源与人力劳动及资本相组合，从而产生出口商品；这又为居民区赚取了更多不同的进口商品；其中一些被用来产生更多的出口商品；如此类推。这个循环是经济的自我补给的一种形式。另一种自我补给循环就是强大的进口替代（import-replacing）和进口转移（import-shifting）循环。”

“生态系统中充满了循环，”凯特说，“植物支持那些帮助施肥的动物；繁茂的植物生长支持了更多动物；等等。鲑鱼鱼苗是在出生地的

溪流里获取养分的；养分让它们足够强壮，可以顺流而下，游向大海；在海里，养分使得它们足够强壮硕大，能够逆流而上，返回出生地；它们的身体携带了来自海洋的丰富养分，从而滋养了出生地；新一代鱼苗在被海洋滋养的内陆栖息地中找到了养分；如此类推。现在，生态循环和交叉循环不断被识别和测量出来。但在如此浓厚的兴趣背后有一个悲伤绝望的动机。我们正在以可怕的速度斩断这些循环。好吧，至少知道我们做错了什么是做得更好的一个前提。”

“不可想象，要是没有了良性循环，生态系统或经济体系要怎么才能免于崩溃，”海勒姆说，“正反馈循环就是分支和多样性得以出现的那个特定的结构、特定的环境；正反馈循环允许生物和经济扩张，而不会失去动态稳定；事实上，它们既增强了动态性，也增强了稳定性。”

“你为什么说‘反馈循环’？”霍滕丝问，“反馈和这有什么关系？解释给我听听。”

“反馈指的是与系统有关的信息，既是系统所报告的，也是系统所响应的。这个信息可以由任何媒介携带——货币的、人口统计的、机械的、化学的、电力的，什么都行。反馈触发了对该信息的有效响应。

“在电子系统中，电力形式的信息激活了只有两种档位的开关：开或关——也就是正面或负面档位。

“那难道不是和控制论（cybernetics）有关吗？”安布鲁斯特问，又补充了一句，“在希腊语里Kybernetes（控制论）的意思是‘舵手’。”

“一个很棒的关于反馈作用的词，”海勒姆说，“它的意象是一只放在舵柄上的手，让船只保持在航线上。这个词是由诺伯特·维纳（Norbert Wiener）[注]创造的，他是计算机科学杰出的创始人之一。正

反馈和负反馈这两个词汇是用来说明电子回路的。它们后来渗透到一般语言中，被作为形容系统中的反馈的泛用语，而正面和负面则有些牵强，甚至令人迷惑。一个辨认反馈种类的好方法，是记住正面响应加固或增强了反馈所报告的内容。负反馈的运作完全不同，因为负反馈取消（否定）了反馈所报告的内容，我之后会再提到。”

“通俗语源学救了我，”安布鲁斯特说，“我总是记不住哪个是哪个。正反馈循环真棒，海勒姆；远远没分支那么令人烦恼和疑难。”

“等等，”海勒姆说，“正反馈是变化莫测的。记得吗，对正反馈的响应是加固与增强。它可以深化不稳定的或其他具有破坏性的情形，就如同深化稳定与具有建设性的情形一样机械而可靠。那样我们便把这个循环称为恶性循环。举个例子，假设一只动物生病或受伤了，因此暂时无力寻找食物。缺乏食物使其进一步衰弱；它变得更加无力寻找食物了；因此它继续衰弱下去；如此循环。即使没有一个捕食者来结束这种痛苦，那恶性的循环也会以动物死亡（崩溃）告终。在这个例子里，一个曾经是良性的自我补给循环步向了反面，尽管它仍然是对反馈所报告的新情形的一个正面响应，一个增强响应。”

“这里是一个经济上的常见例子，”默里说，“反馈报告指出，运营收入不足以负担运营支出。假设应对措施是获得一笔贷款以弥补这个差距。贷款本身给运营支出增加了利息成本。那加大了差距。于是，还要借来更多的钱。那又进一步加大了差距，如此循环。这个恶性循环被称为赤字财政（deficit financing），最后会变得在财政上难以负担。”

“恶性循环是一个死循环，因为它们增强了系统报告出来的不稳定性，而不是去修正它，”海勒姆说，“纽芬兰岛（Newfoundland Island）周边的北大西洋海域被称为大浅滩（Grand Banks），支撑着渔民和他们的生存环境，向欧洲人和北美人供应食物长达三个多世纪。鳕鱼看起来无穷无尽，随着捕捞量逐年上涨，在20世纪上半叶平均每年捕捞

50万吨。然后捕捞量迅速增加，在20世纪60年代末达到了之前每年数目的3倍。

“从那以后，捕捞量开始减少，每条鱼的尺寸也开始减小，鳕鱼的价格上升了。对于缓慢减少的产量和上涨的价格，国际渔业做出的应对是投资购买更大的拖网渔船和更宽的渔网。当捕捞量进一步大幅下降时，应对措施是用更大、更有效的渔网筛遍海域，如此循环，直到大浅滩的鳕鱼捕捞业最终在1992年崩溃。再也没有鳕鱼了。这对于纽芬兰岛的渔民和鱼类加工工厂的工人及生存环境来说，是一个可怕的经济和社会灾难，更不用说还是个生态灾难，其后果现在仍然未知。”

“问题不是反馈信息，而是针对它的应对措施，”凯特说，“正确的应对措施本来应该是在捕捞量开始下降时就减少捕捞。渔民们做的事不合理。”

“一些渔业科学家和生态学家建议减少捕捞，”海勒姆说，“一些渔民也这么认为，当他们留意到捕捞的鳕鱼越来越小时——那些渔民在近岸水域使用小型船只和渔网。沿海渔民（这是他们的称呼）对远处海里使用的大型拖网渔船和巨大的渔网感到担忧和愤慨。但沿海渔民和生态学家都没能拗过加拿大或纽芬兰岛的政府以及国际渔业。”

“从他们的角度出发，凯特，这个行业做出了合乎逻辑的应对措施，”默里说，“更大的船只和更宽的渔网是一项大投资。支付更高的资金成本增加了要努力捕鱼的压力。”

“恶性循环和它们最终徒劳无功的花费，在形成期间不一定能一目了然，”海勒姆说，“看看这个例子。在高峰时段，有些道路变得拥堵，这个信息以交通堵塞和更长的交通用时的形式反馈回来。一方面，可以合理地认为这意味着轿车和卡车被过度依赖，需要有替代的方法来帮助移动人和货物——或者，还可能是不必要的交通让系统负担过重，因为区划规定将日常便利设施和工作的地方与居民区分隔开

来。但是另一方面，还可以合理地认为，交通拥堵意味着现存的公路和街道不足，这种情况下，合理的应对措施是加宽街道和建设更多道路。

“在这两种可能的应对措施中，第二种胜出了。但是因为更大更好的道路和更快的道路行驶速度，鼓励了人们更多地使用汽车，也促使了汽车的数量增长，拥堵又逐渐出现了，需要更多的街道扩宽工程、更多道路、更多高速公路、更多停车位，等等。巨额的花费和人力导致的结果是，汽车仍然以12英里每小时的速度挪动在延长的高峰时段。

“这个道路——交通的恶性循环和其他循环交叉，并且被其他循环强化。汽车——郊区扩张的恶性循环使得公共交通变得昂贵，并且不切实际；因此，汽车变得更加必需了；于是买不起车的人无论如何都必须买车，这强化了道路——交通循环。它还同时被“公共交通乘客减少——公共交通服务减少”这个循环所强化。随着乘客和车费收入的下跌，公交服务也被减少了；于是失去了更多的乘客和车费；于是公交服务进一步减少；如此循环，直到崩溃，也就是之前的公交服务的消失。”

“除了日益变得太过衰弱或病重、以致不能为自己寻找食物的动物，你所有关于恶性循环的例子都产生于贪婪或错误的逻辑，”安布鲁斯特说，“大自然难道不会在没有我们插手的情况下产生恶性循环吗？”

“恶性循环是破坏性的，但也会自行终止，”海勒姆说，“即便是道路——交通循环也不能无止境地继续强化。当恶性循环在自然的其他部分出现时，由于大自然不像我们那样有拖延的倾向，它们会消逝，正如生病的动物会自我毁灭。

“无论如何，在地质史上曾经发生过冰河时代的事实，暗示了重大而不祥的恶性循环。这里有一个假想出来的简化情形：由尾气或吸收太阳热量的微粒所导致的大气变暖，也许会增加相对寒冷的两极的降雨量。那会使冰盖和冰川变大，它们反射热量而非吸收热量；因此寒冷程度会加深；于是，冰会散布得更广；如此循环。再加上一个与其交叉的、由吸热生物的减少所导致的恶性循环，你就会知道恶性循环在大范围内可能是怎样运行的。理论家建构了各种不同的情形，必然全凭推理。但事实是，冰河时代重新降临了，一定是某些东西导致了它，而不是更加直接的原因，比如太阳输出能量或是地球轨道的变动。有一位科学家，大气化学家詹姆斯·洛夫洛克（James Lovelock）——就是他提出了你问起的盖亚理论，霍滕丝——认为冰河时代是地球的正常状态，而温暖的间冰期，例如我们现在正身处的时期，才是需要被解释的偶发现象。如果他是对的，那西伯利亚、斯堪的纳维亚、加拿大，或许还有我们现在坐着的地方，被冰雪覆盖则是常态。”

所有人都在心事重重的沉闷中坐着，直到安布鲁斯特开口说话：“经济上的恶性循环——我们可有任何方法来保护自己不受它的危害？在抵抗崩溃的斗争中，似乎有一个遗漏的链条。”

“经济上的恶性循环往往是受到补助的，”海勒姆说，“就算一开始不是，也很快会是，并且随着时间推移补助会越来越多。如果它们必须支付成本，并将费用包含在标价中，那至少在理论上，我们是能够掌控它们的。”

“但是我想你说过，船只和渔网的花费以及上涨的鳕鱼价钱，帮助驱动了这个恶性循环。”霍滕丝反驳。

“我忘了提起，鳕鱼捕捞业及其工人是受到补助的——在加拿大，鳕鱼产量下跌的那些年补助得更多。如果能够将补助款项也加到鳕鱼的价格里，鳕鱼可能会在群落瓦解前，就因为价格太高而失去市场销路了。补助是计划用来支持产业及其工人的，它也确实做到了。小汽

车的价格还没有开始为许多间接成本买单：土地和能源的浪费、生活舒适度的损失、交通执法的费用、污染、以及没有投保的司机所造成的交通事故。

“我想我要说的是：经济的恶性循环本意是打算解决问题的，但它们没有做到。它们本想解决的问题继续存在着；随着解决办法变得渺茫，拖延的代价继续上升。我们应该怀疑那些显示出这些特征的活动，并设法中止恶性循环，而非放任它们——这实质上也是给予滥用药物者、惯赌之人、有烟瘾的人或其他上瘾者的建议。经济上的恶性循环是经济和政治的一种瘾。中止它们的最有效方法是使用分支，而不是继续这样下去。

“请留意，良性反馈循环和恶性循环都有极限。红杉不会长到平流层，松树也不会长到红杉那么高，尽管它们都从自身的高度–雾气循环中获益。举一个经济上的例子，一个一再替代与转移进口商品的城市不会将经济扩张到全世界。”

“我可以理解树木有基因和物理上的极限，”霍滕丝说，“但是进口替代、进口转移的城市也会有极限吗？”

“是的，因为其他正处于良性循环的城市也在替代和转移进口商品，因此减少了互相进口的商品。于是，一个已经拥有大型多样化的经济体系的城市，必须继续替代进口商品，仅仅是为了维持自身的经济并补偿损失。换句话说，良性循环的运转是为了达到自身极限范围内的最大稳定性，从那之后，它们的运转是为了保持稳定，但仍然和之前一样不可或缺。系统必须依旧保持动态，不然就会恶化。

“一个恶性循环的极限并不是一种已经达成的动态平衡，而是崩溃。死路一条。负债变得无力承担。渔业崩溃。公共交通系统消失。赌博成瘾的人输光了钱财或挪用公款。恶性循环按照自我毁灭的轨道发展，然后消逝。”

在一种关于这个话题再也无话可说的气氛中，海勒姆喝了一口矿泉水，把外套换成了霍滕丝挂在他椅子扶手上的一件毛衣。

“我不确定是不是真的还想听其他对不稳定性的自我修正，考虑到它们会如何转身咬你一口，”安布鲁斯特说，“但让我们勇敢地继续下去。你的下一个类别是什么，海勒姆？我想你说到了负反馈。”

“是的，但还是继续为正反馈循环振奋吧，别管它们的背叛行径，”海勒姆说，“良性循环在生态系统和经济体系里仍然运转着。”

“你怎么能确定呢？”霍滕丝问。

“否则整个世界将会死去。你会喜欢负反馈控制的，安布鲁斯特。它特别符合诺伯特·维纳的意象——一个手放在舵柄上、眼睛看着罗盘的舵手。”

“我们自己平时的呼吸就说明了这个法则。我们知道什么时候吸下一口气，因为血液中的二氧化碳上升自动激活了脑干的呼吸中枢，它会发射信号使横膈膜收缩，好让肺部装满下一次呼吸的空气。一个偏离了预设标准的偏差在这里被修正了。”

“上个星期有一篇论文报告说用于实验的老鼠知道什么时候进食，”安布鲁斯特说，“因为当血液中携带的能量下跌到某个水平，这个信息会自动激活大脑分泌一种能让动物想要进食的化学物质。这种化学物质被命名为食欲素（orexin），来自表示‘饥饿’的希腊语。这件事让我很感兴趣，因为我的体重快要失去控制了。”

“我们的身体包含了无数组负反馈控制，”海勒姆说，“它们帮忙控制我们的免疫、消化、新陈代谢、肌肉、生殖和神经系统的工作，我们自我修复的能力，以及理解世界的感官知觉——我们所有的身体机能。生物学家一直在发现它们。我们自己是察觉不到它们的。”

“笛卡儿(注)最好说成‘我不思故我在’。”安布鲁斯特咯咯笑。

“有意识的思考、无意识的思考和毫不思考，共同造成了‘我存在’这个令人惊讶的事实。”凯特说。

“在生态系统中，负反馈控制使得捕食者和猎物之间恢复平衡。”海勒姆说。

“你现在说的事情显而易见，”安布鲁斯特说，“我想我们都明白，如果兔子的数目增加，狐狸的数目也会增加。我不是在抱怨，不过我急着想要说到经济。”

“这也许是显而易见的，”海勒姆说，“但是，细想一个生态系统的复杂性：它有着在植物与动物之间、在彼此关联的动物之间竞相传递的反馈信息；来回竞相传递的响应信息；而响应信息本身又作为反馈信息回馈到生态系统中。如此变动无常，如此错综复杂，如此秩序井然！然后再想想一个生态系统加诸己身的动态秩序，想想我们的身体加诸己身的动态秩序，即便与它们关系如此密切，我们还是一无所知。这些想法能帮助你去欣赏一个复杂的经济体同样加诸己身的动态秩序。”

当海勒姆停顿时，霍滕丝插话了，向安布鲁斯特抱歉地微笑：“我绝对是饿了。我们一直没停，现在已经是下午了，正好去——”

“看！”凯特指着窗子叫了起来。他们都太入神，没人注意到天色已经变黑了。当凯特还在指着窗外时，窗子格格地响了起来，闪电划出枝桠，雷声滚滚，大雨倾盆。没说一句话，五个人全都跳了起来，四处奔走，把窗子关上。海勒姆用的时间最久，把房客的房间检查了一番。当他回来时，他示意所有人进去旁边的餐厅。“我们就在这吃饭吧。”他说。

霍滕丝之前把餐厅当做她的临时书房，这时匆忙地把桌上的书本和文件清走，整齐地摆在地板一角。安布鲁斯特发现了墙脚的插座，把录音机插上了电源。默里从餐具柜里拿出一张桌布，从厨房取来两只野餐篮子和一只热水壶。凯特打开一只篮子，将三明治堆放在两个纸碟上，同时海勒姆找到了纸杯，斟上柠檬汽水，并打开了一罐泡黄瓜。霍滕丝把蜡烛放在桌上，说道："让我们假装暴风雨切断了电源吧。"

安布鲁斯特拿了一只咸牛肉西洋菜黑麦三文治，对海勒姆说："我没弄错的话，你刚刚开始讲到货币反馈。"

海勒姆点点头，不好意思地放下一叉子马铃薯沙拉。"亚当·斯密[注]在1775年将货物价格和工资金额确立为反馈信息，尽管他当然没有用这个名字，因为那时候反馈一词还不存在。但他理解这个概念。他分析了价格是如何自动修正了供需失调的。他发现，它不仅仅影响物资的分配——那是早就知道了的——实际还通过引起生产上的变化，来让失衡变得更加平衡。以他冷静的作风，斯密很明显对自己发现的非凡秩序感到兴奋不已，他也应该这样觉得。他掌握了负反馈控制的规律，遥遥领先于自然学家。即使机械设计师也没有意识到他们打交道的是……"

"请继续讲货币这个主题，"安布鲁斯特说，"机械设计和这有什么关系？"

"哦，许多机器都包含了负反馈控制。自动调温器记录了温度的反馈，并通过热源引发修正响应。或者说说惯性轮，一个早期的机械方面的例子——"收到安布鲁斯特皱眉的反馈信息，海勒姆很快回到正题，"我认为这很有趣，斯密将经济的负反馈控制想象成一只支配着市场的看不见的手，而两个多世纪以后，维纳又把反馈想象成一只放在

船舵上的手。”海勒姆再次伸手去拿叉子，想了想，还是把碟子推开了。

“海勒姆，你去吃东西吧，”默里说，“我可以来谈这个话题。亚当·斯密观察到，价格在货物供应短缺时上升，在货物需求较低时下跌。”

“就像工厂直销店为制造商的积压库存打折促销，我猜。”霍滕丝说。

“那就是反馈。现在，对于它所引发的修正，”默里继续说道，“斯密还观察到，货物的高价格刺激了那些货物产量的增加，而低价格则压低了产量，自动将供应向需求靠拢。他还把这个观点应用在除了货物生产之外的经济生活的各个方面。举个例子，他注意到当某时某地对劳动力的需求较高时，工资就会上涨，而当需求较低时工资就会下跌。这影响了工人的迁移以及对职业的选择（当这两者都具备可行性时）。当某时某地资金的需求较高时，利率就会上涨，以吸引资金。

“通过产业、劳动力、顾客、地主和资金，这样持续不断的调节创造出了一个自组织的秩序，有别于狭隘地追求无数蝇头小利与自身利益的企业和个人，那动荡失调、混乱不清的无数群体。斯密辨认出了我们现在称为自组织的现象，并阐述了它在一个扁平化组织的动态系统中的表现，所以在这一点上，他还远远超出了他的时代。

“斯密和他的同时代人分享了许多天真而模糊的错误观念，关于整个世界和它运行的方式。然而，他的这些见解却让经济学在1775年处于科学研究的前沿。难怪早期生态学家引用经济学来解释他们自己的发现。

“不幸的是，经济学作为一门科学，没有再进一步发展下去。它把握住了这个坚定的观念，而经济学家和经济哲学家想要让它解释太多

问题了。他们详细探讨供给产生需求还是需求产生供给，这些枯燥的论证一直持续到今天。

“正如我们所见，多样化产生了经济扩张，是由于对居民区进口商品的各种再利用，就好像生物多样化产生了生物扩张，是由于对吸收到的能量在离开管道前的各种再利用，道理是一样的。但是尽管经济多样性和扩张之间那基于经验得出的紧密联系，在斯密的时代可以被观察到，并且自那以后也一直能被观察到，这个联系却在过去的经济理论学者的眼皮底下被忽略了，他们正顾着弄清楚是需求导致供给，抑或相反。斯密自己也对这个盲点承担部分责任。他声称地区和国家的经济专业化比经济多样化更有效，从而将自己和其他人带入了歧途；他的误解来自对劳动分工的有漏洞的假设和推断。

“到今天，自我补给作为一个复杂但有序的进程，没有引起任何关注。只有到了20世纪中期，经济学院才认识到创新——发展——是值得研究的，但甚至在那时也只是一个小众边缘的次要问题。就算在今天，发展和共同发展的系统运作机制也没有引起什么有用的关注。遗憾的是，这种治学上的愚蠢完全是不必要的……”默里的声音小了下去。

“为什么是不必要的？”安布鲁斯特问，“继续解释啊。”

“斯密之后的理论学者退回到他们自己的头脑里，而非更深入地和真实世界打交道。能够被观察到的关键事实就在四周，一览无余，时刻准备并等待着将斯密的观点径直如箭地领入发展和分支的主题。举个例子，任何人都本应能轻易看出来，高价格刺激了对库存短缺的商品的替代——也就是，刺激了之前并不存在的商品的生产。在15世纪的欧洲，对书籍的需求超过了独立手抄本的供应。正是这个不平衡使得活字印刷在经济上具备了可行性。印刷书籍不仅比手抄本更加高产，甚至比那些由贫穷饥饿的学生在寒冷昏暗的阁楼苦抄出来的书本还要便宜。

“或者以金属电镀为例，这是个重要的工业发展，甚至早于斯密的时代，并且此后可见有多种金属组合。这个革新始创于伦敦，是餐刀纯银把手的更廉价的替代品。在印刷和电镀这两个例子和许多其他例子上，只有发展才给差距巨大的供给和需求带来更好的平衡。”

“但是不要忘记，这些发展缺少了共同发展是无法进行的。”凯特说。

“是的，谢谢你，凯特。将斯密的观点继续发展下去，本可能直接导致对共同发展网络的嘉许，也本将带来对经济专业化的深度质疑——同样受到质疑的是垄断行业假想的高效率，和皇权之下刻意专业化的经济部署，那给世界经济体系和依赖它们的人们施加了太多伤害。

“至于补给，对伦敦而言，取决于对之前进口商品的规模巨大的爆发式替代，其他欧洲城市也是这样。因为这些替代在很大部分上——不是全部，而是很大部分——被靠近市场（而非远离市场）的位置导致的更低成本所驱动，斯密的见解本来能够引导出这样的理解：为什么一些经济系统通过多样化的过程，还掌握了自我生产力，而一些经济系统则依赖他人又反应迟钝。

“理论只研究经济体系应该如何运作、可能如何运作、或者如何才能操纵它这样运作——而不是学习它现在怎么运作。所有这些研究本来会比这些理论还富有成效。真是浪费了。

“但斯密在负反馈控制这方面是很明智的。他意识到反馈正如它所报告的内容一样精确。他认为，操纵价格的多种手段扭曲了供给与需求的实际情况。他看见谬误的信息为他所观察和描述的系统带来了秩序混乱。”

海勒姆吃完了，说道：“轮到你吃午餐了，爸爸。让我继续来说明，反馈怎么会是真实、谬误或模棱两可的。当报告的数据、数据的意义和正确的响应被功能性地整合时，便没有误解信息或触发错误响应的可能，这时的负反馈控制是最可靠的。

“没有比社会性昆虫种群更适合观察反馈控制的完美编程的了。例如，一个白蚁群体维持着不同等级的个体的比例平衡。它们都是同样的卵孵化出来的，有着完全相同的基因遗传，但是成虫根据履行的职能不同而在外形上差别巨大。正是幼虫的孵化基地决定了这些不同，通过反馈报告回来的关于群体中各种等级昆虫的现有数量，来激活幼虫身上一连串的化学物质。比方说，一个群体里的兵蚁释放出一种气味，一种兵蚁特有的信息素。假如这种气味在群体中减少到一定水平以下，就意味着兵蚁的比例低于正常值；这个反馈的意义是不会有错的。由于这种下降自动地导致孵化基地供给更多兵蚁，响应（或停止响应）的举动也不会有可能出错。来自新生兵蚁的信息素反馈报告，‘兵蚁够了’。总之，数据、数据的意义和针对数据的合适响应，全都完美地整合在一起。绝大多数负反馈控制，包括绝大多数在我们自己的身体里运行的那些，都具有相当的整合完美性。”

“我不想让你在自然历史这个话题上绕得太久，”安布鲁斯特说，“但我感觉必须指出，海勒姆，自然的反馈报告可以是错误的，而这种假象可以是毁灭性的。我们已知冬季期间会偶尔出现温暖天气，但如果植物认为气温数据意味着春天来了，它们的芽就会被冻伤。”

“关于数据及其意义没有被整合的好例子，”海勒姆说，“但令人惊讶并欣慰的是，本地植物很少会被致命地愚弄。它们的保护措施是对多重报告的敏锐感知。如果关于气温的数据和关于白昼长度的数据相矛盾，气温数据就显然是可疑的。”

“如果植物足够聪明得可以考虑多重信息，那我们也应该足够聪明，”凯特说，“记得吗，你指出过，小汽车的交通拥堵能被合理地认

为意味着两种情况：我们需要更多更宽的道路，抑或过分依赖小汽车和卡车来运送人和货物。无论如何，这么多不同种类的信息最终得出的结论是，更多更宽的道路不能解决拥堵——但我们还是继续表现得好像它们能够一样。所以我们责备关于交通的反馈信息本身模棱两可是没有意义的，因为这是我们自己忽视了后来的辨别。”

“拜托，不要再绕到无聊的恶性循环上了，”安布鲁斯特说，“给我们讲讲更多关于价格反馈的事吧。”

“价格反馈在本质上整合得很好，”海勒姆说，“它不草率也不模棱两可。就像斯密察觉到的，数据携带了关于供求失衡的有意义的信息，并确实自动激发了修正响应。所以数据和它的意义及响应是浑然一体的。但是——一个重要的但是——数据本身，也就是价格，可能是错误的，这自然会让固有的完整性失去意义，走向混乱。”

“成本是价格的主要组成部分，”默里插话，“成本可以被扭曲，如果这样的话，那么价格也会被扭曲。”

“是的，补助金就扭曲了成本和价格，”海勒姆说，“就像我不久之前指出的，那样的假象歪曲了发展。”

“好比因为手抄本受到了修道院太多的补助，印刷业就遭遇了一次经济失败，”霍滕丝说，“我猜这是个愚蠢的假设——”

“原则上并不愚蠢，”海勒姆说，“除了补助金，还有许多其他扭曲成本和价格的方法。税收是一项重要的成本，而税收政策可以偏心某些种类的投资和生产，却对另外一些不利。关税扭曲了价格；那正是它的目的。投机泡沫通过鼓吹毫无根据、以讹传讹的如意算盘扭曲了价格，因此当冰冷的现实开始算总账时，泡沫价格就坍塌了。回扣和贿赂也扭曲了真实的价格。

“一个关于苏联经济系统的古怪现象是，大部分产品的成本都是未知的。真的是未知的。工厂、办公室、农场、矿场、医院、剧院，无论哪里的管理人员——他们都的确不知道自己产品的成本。诚然，预算是存在的——关于支出的分配——但它们被补助得太多、与补助金混淆得太厉害了，以致和实际成本几乎没有关系。不管怎样，成本核算也是没有用的，因为价格被法律规定死了。反馈控制被从经济生活中抹去，除了在黑市上还会不受压制地出现。

“最为广泛持久的成本与价格扭曲往往是由体制强加的，”海勒姆继续说，“政治或社会机构的其他目的要优先于成本和价格的准确性。苏联经济系统是体制化倾向的极端例子。”

“但是接下来的后苏联时代的俄罗斯经济，出于相当迥异的原因，对成本和价格也很马虎，”默里说，“政治体系的转变并没有使价格反馈控制重新恢复。俄罗斯企业依旧忽视成本核算。他们不懂怎样去做，似乎也不会去学，因为他们显然不明白它的重要性，能够指导他们行事的优劣。通过亲信朋党和强硬手腕建立起来的垄断企业，伴随着普遍的敲诈和腐败，总之也扭曲了实际的价格；干着非法勾当的企业家倾向于铲除在价格、质量和服务上与之竞争的竞争对手。更令人厌恶的是，这个经济烂摊子以及它极度的贫穷境地，还交织着对俄罗斯祖国母亲充满感情的期望，假如人们回归到简单的农民公社美德中去，她就会照顾这些好儿女。根据我所听说的，乌克兰的经济甚至更加摇摇欲坠。这是一些仍然远远不会在产品、生产地点和生产过程这些方面做出持续、微妙、自动的修正的经济体系。”

“我还没有说完体制化的价格扭曲，”海勒姆说，“这里还有一个例子：国家货币相对价值的上升和下跌，理论上应该会对国际贸易给出有价值的正确反馈。下跌的币值使得出口商品更加便宜，进口商品更加昂贵。那应当会刺激一个国家的国际出口贸易，以及进口商品替代——尤其是当币值的下跌报告出需要这些对贸易失衡的修正措施时。

但正如进口–替代的大惨败充分显示的，这种修正有地域差异性。除了在非常小的国家（事实上，就是城邦），国家货币混淆了许多不同地区的经济体的界限，也混淆了它们不同的贸易需要及机会；此外，国家货币不会反馈出在一个国家之中的贸易失衡。固定的货币和汇率投机贸易只会导致更多混乱。

“总之，斯密那只市场上的‘看不见的手’在许多沉重的限制之下运转。但是即便如此，在没有受到阻挠的地方，它确实在不知疲倦地自动工作着。”

默里只尝了一点儿食物，突然说话了：“让我们进起居室吧，那里的椅子更舒服。”雨过天晴，但室外的所有东西都淌着水。全部人又回到起居室里，安布鲁斯特把录音机拿在手上。

一等到他们坐下来享用咖啡和水果，安布鲁斯特就说：“我现在已经准备好听负反馈控制的坏消息了。你目前为止提及的缺点，都不是这些稳定机制自身的破绽，而是人们胡乱处理数据的结果。现在，告诉我们它们自己是怎样变得令人不快的吧。”

“它们通常最主要的优点，一种可靠的、机械的天性，也是它们偶尔最主要的缺点，”海勒姆说，“但在绝大多数情况下，进化克服了那个缺点。再一次，我们的呼吸可以作为例子。你要是掉进水里会怎么样？如果你只具备我描述过的自动呼吸响应，它机械化的可靠性会杀了你。无论如何，你大脑中的另一个部分能够取消脑干对横膈膜所下的指令——能够对横膈膜说，‘打住！’对我们身体里的机器人的这种干预并不能持久，但撇开它的短暂不提，这种干预能力是至关重要的。此外，我们通过干预常规呼吸控制来满足其他目的。我们不能同时呼吸和吞咽，不然会呛到，而我们让机器人舵手适应了这个情况。如果我们不能有酌情控制的余地，就不能说话、唱歌或吹蜡烛了。

“安布鲁斯特，你提到过，对你来说保持体重很困难。当你体内的机器人报告说你已经吃饱了，你大脑中的另一部分说，‘别停下’。嘿，别那样看着我，好像我撞见了你偷吃饼干似的！当你不能肯定在什么时候吃下一顿饭时，能够抓紧机会填饱自己是有用的，无论肚子饿不饿——这想必是我们古老的（和不那么古老的）祖先常常面对的状态。”

“动物也有判断力，”凯特说，“假设一只饥肠辘辘的兔子，大脑中满满都是食欲素，忽然发现了一只鹰；它停下了跑跳和进食，一动不动地等待危险过去。也许恐惧感自动让兔子失去了胃口，但不管发生什么——”

“不管发生什么，特定的威胁需要特定的非常规响应，好适应形势。”海勒姆为她的思考下结论。

“那为什么不只是说，只要当常规行为不适用时，能做出具有稳定性和灵活性的行为，动态系统就能从常规行为中受益？”安布鲁斯特问。

“太含糊了，”海勒姆说，“假设想要避免老鹰注意的兔子不是一动不动，而是开始疯狂地挖地洞想要藏身。那可展示了相当高的灵活性。但这是多大的错误啊！

“我们现在谈论的是对于暂时性不稳定的应急适应——第四种修正机制。这个种类并不是剩下的随机响应的笼统称呼，尽管乍看之下好像是这样。相反，它代表那些仅仅是暂时的、然而可能具有毁灭性的不稳定性。再一次，进化对许多这样的崩溃威胁给出了答案。举个例子，在温和的生态系统中，有些动植物冬眠，有些作茧，有些掉叶，等等——所有这些都是对冬天的适应。”

“但那些是正常生命循环中的正常部分。”凯特说。

“没错，但它们同时也是规避季节性的可怕威胁的适应手段。除了这些之外，反常的变化周期也导致了反常的威胁。比如，延长的旱季、飓风、反常的洪水、暴风雪、被异常频繁的一连串闪电引燃的大火、动植物的疾病以及不受本地捕食者牵制的外来物种入侵。反常的变化周期导致了生态系统中生物存活率的显著区别。当然，能够适应下来的生物存活得最好。

“我不想太异想天开，”海勒姆继续说，“但我们可以把季节周期和普通商业周期做个类比。两者都是可以预测的——商业周期可能是根据居民区自我补给、多样化和扩张的不规律速度来预测的，尽管那是一种推断。无论如何，商业周期就像冬天一样，重复发生的次数太多，足以被预测到。虽然它很难熬，经济体系还是能通过提前准备而适应得相当良好——如果负担得起的话——准备措施包括失业保险、暂时保护破产企业和个人免于追债的措施、保障社会养老金和储蓄的安全措施、福利援助以及慈善帮助。

“但是经济大萧条和战争是另外一回事。一部分是因为它们能够同时威胁到国家和经济的稳定，还因为它们可能无法被预见，需要快速和特别的适应手段。我几乎不愿这么说，担心你们会以为我低估了战争和经济萧条，但它们所需要的手段——快速、急就——和我们在暴风雨突然改变了午餐计划时，那快速、急就的应变是一样的。”

“你在描述行为模式。”凯特说。

“是的。任何目前形势所需的手段都被尝试了。如果它看起来有效，就会被采用。人们未经深思熟虑就投身到活动中去。钱花得超出了预算。货物可能被限量供应，价格被固定，一些项目和计划被草率地中止，另一些则仓促地进行，不论代价。假如所有能做的都还不足够，系统就崩溃了。

“我们的身体使用了特别的应急措施，来与传染性疾病的进攻战斗，例如发烧——异常的温度，有时候是如此之高，以致持续时间太长的话本身就会致命。免疫系统的杀伤细胞成百万地飞快增殖，好与传染细菌战斗。如果一个病人需要调动全身所有的力量用来应急，其他生命活动就只能暂时中止。但是一个健康的生命在战胜了这次危机后，不会一直发烧，也不会放弃了对生活中的感官享受或烦恼忧愁的关注。”

“应对危机的措施具有破坏力，除非在危机发生的时候，”凯特说，“比如，对于自身免疫性疾病，例如疼痛及严重损害身体健康的关节炎，个体的杀伤细胞不能够辨别有害的入侵者和身体‘自己’。它们没有由来地发起攻击。至少，那是现行的理论。”

“安布鲁斯特，你还记得我提到过，暴食是一种对不确定性的有效适应手段吗？”海勒姆问，“当适应手段在不再需要的时候还在使用，那它就是不合时宜的。不合时宜的适应手段是应急适应机制里隐藏的陷阱。垄断企业在某些紧急情况下情有可原，当它不合时宜地持续下去，就变成了累赘和多余。农场补助金在20世纪30年代设立，用以拯救在大萧条中的家庭农场；然后，作为过时的产物，它长期不变、臃肿不堪，过多地拨款给大型工厂化农场——讽刺地不利于小规模的家庭农场经营。纽约没能废掉租金管制，那是在“二战”期间民用建筑中断建设之后设立的；然后，作为过时的产物，租金管制讽刺地抑制了建设工程的发展。军备制造在战争期间顺理成章地迅猛发展；但如果它继续不合时宜地膨胀下去，生产商就会寻找战争、军火走私者和平民买家来贩卖机关枪和炮弹了。”

默里发言了：“在大萧条期间，英国经济学家约翰·梅纳德·凯恩斯[注]建议政府赔偿由于承担自身投资项目而枯竭的银行信贷，然后银行再通过转移支付来补偿缺失的个人购买力。凯恩斯是一个需求学派经济学家，这意味着他相信需求拉动供给，从而产生经济活动和经济扩

张。他的观点是，政府能够通过在困难时期的赤字财政和在繁荣时期的债务减免预算结余（debt-reducing budget surpluses）等方法，来消除经济的不稳定因素。实际上，他尝试发明一种新的负反馈控制，希望能让船只保持航向。许多政府确实在困难时期采用赤字财政，但它们之后无论是在繁荣还是困难时期都继续不合时宜地这么做，创造出了难以挽救的债务恶性循环，我今天早些时候提到过。”

“还有商业周期和伴随而来的失业，不管怎样总是再次发生，一如既往地神秘，”海勒姆说，“无论怎样尝试用凯恩斯的对策去消除它们。最终，凯恩斯自己在忧虑重重地观察到英国的经济衰退后，猜测经济体系可能取决于他称之为更深层的‘结构性’缺陷，意为那些显然不被货币、预算或税收方面的控制所修正的缺陷。

“当然，当居民区没有在发展、分化和自我补给时，其经济体系充满了经济上的缺陷。没有什么能修正这些缺陷，除了那些能够发展、分化和补给的居民区。默里，你觉得——”

海勒姆静下来。默里以手托腮，在舒适的椅子上睡着了，开始轻轻地打鼾。

“他平时会睡下午觉。”海勒姆低声说。

“不要吵醒他，”霍滕丝轻柔地说。她指了指餐厅，蹑手蹑脚地走进去，其他人跟随在后。安布鲁斯特把机器的插头拔掉，再一次将它搬了过去，轻轻地关上了身后的门。

---

1. 诺伯特·维纳（Norbert Wiener，1894—1964）：生于美国，控制论的创始人，应用数学家，在电子工程方面做出卓越贡献。——译者注
2. 笛卡儿（Descartes，1596—1650）：法国哲学家，西方近代哲学奠基人之一，主张二元论唯心主义和理性主义，“我思故我在”是他的一个著名哲学命题。——译者注

3. 亚当·斯密（Adam Smith，1723—1790）：苏格兰经济学家和哲学家，著有《国富论》《道德情操论》等。——译者注

4. 约翰·梅纳德·凯恩斯（John Maynard Keynes，1883—1946）：英国经济学家，其思想与亚当·斯密以来尊重市场机制、反对人为干预的经济学思想相反，主张政府应积极干预经济，扮演经济舵手的角色，成为20世纪20年代至30年代经济大萧条的有力对策，被誉为“战后繁荣之父”。代表作为《就业、利息和货币通论》。——译者注

第六章
生存适应性的双重本质



“现在干什么？”安布鲁斯特问，“默里不在，我们应该继续，还是休息一下？”

“凯特提起过她有些东西想说。”霍滕丝说。

没等别人同意，凯特就抓住了霍滕丝递过来的话头：“我在思考关于在生态系统中生存的适应性。请一定耐心一点，安布鲁斯特，因为

这和经济生活有关。适应性由自然选择决定，意味着一个生物体在觅食和繁殖方面能够成功地竞争。它还意味着，这个生物体一定有一些特质，防止它破坏自己的栖息地，因为对生物体来说，一个用来觅食、繁殖和竞争的场所是不可或缺的要求。”

“就此而论，”她继续说道，“想想大型猫科动物：如果它们真的想的话，可以将所有的猎物扫荡精光，然后忍饥挨饿。然而，一次捕猎一两只瞪羚对它们就足够了。我曾经把一只家猫带进一个荒废的公寓里，那里还剩下相当多的食物。如你所料，里面老鼠泛滥成灾。它们甚至还出现在冰箱里。让我惊讶的是，当我查看冰箱冷冻格时，它们就在冰块上跑来跑去，啃咬冰冻的食物。当我打开橱柜门时，惊扰到了老鼠，它们跑得到处都是。虽然猫已经被喂过了，并不饥饿，它还是兴致盎然地抓起了老鼠。尽管如此，在抓了仅仅三只老鼠之后，它就躺在一个布满阳光的窗台上打发这一天剩下的时光了，而我则把食物倒进垃圾袋，大扫除，然后设下捕鼠器。

“丛林里的大型猫科动物和家猫一样，有着相同的特质。就我们所知道的而言，谨慎行事并没有约束它们展开毫不留情的杀戮。约束它们的似乎是小睡和晒太阳的习性，不愿没有必要地耗费自己的精力。

“大象在觅食和游荡时，会留下令人印象深刻的连根拔起和践踏植物的痕迹。假如它们想的话，可以把自己的栖息地变成荒漠——这对它们自己是不利的。但它们被其他消遣吸引了注意力，比如在河里玩耍、往自己和别人身上喷水、在陆地上闲逛交际，显然在彼此的陪伴中找到了趣味和满足感。

“倭黑猩猩，近来闻名的灵长类动物，现今存活的与人类最接近的两个近亲物种之一，由于它们花在和繁殖完全无关的性游戏上的时间和精力而大名鼎鼎（或臭名昭著）。我们的其他近亲——黑猩猩，在它们开发栖息地之余省下了充足的时间，用来给彼此梳理毛发，就像工作狂保姆或者疯狂的美发师。这样的例子数不胜数：水獭在水边玩

耍；浣熊一起嬉戏打滚——进化让它们有事可做，而不是抓光所有鱼，或者将它们的栖息地破坏掉。”

“弱肉强食的大自然的休息时间。”安布鲁斯特说。

“我听说扁鲹就从不停止杀戮，”霍滕丝说，“当然，海洋太大了，不会被它们毁灭。”

海勒姆看起来很怀疑。“你提到的那些特质可能只是强化了在竞争力上的自然选择，”他说，“大型猫科动物通过懒散的行为可以帮助消化，并放松紧张的肌肉。大象需要降温，不然它们会被自己的身体热度杀死。倭黑猩猩和黑猩猩的活动维持了它们群落的社会结构。水獭和浣熊的游戏能让它们保持机警并处于备战状态。”

“一个器官或一种行为常常同时服务于几个不同的目的。”凯特说。

“蚂蚁和蜜蜂又怎么说？”霍滕丝问，“它们的工蜂和工蚁可是忙极了。它们没有休息时间，它们的‘下蛋工厂’——蚁后和蜂后也没有。”

“蜜蜂和蚂蚁的勤奋能够强化栖息地，而不是毁灭栖息地，”凯特说，“对我们肠道里的益生菌和细胞里共生的细菌后代，也是一样的。而且，在有机会感染其他宿主之前就将它的宿主杀死的细菌，也杀死了自己。”

“但作为一个规则，”海勒姆说，“进化会让一些致命细菌的宿主出现突变，使得这种细菌仅仅能使其衰弱，或对其无害。这些才是能够活下来并繁殖的宿主。”

“最成功的捕食者，无论大小，是那些渐渐在栖息地里共生共存的动物。”凯特说。

“那植物呢？”安布鲁斯特问，“爬藤能完全覆盖任何东西——比如从亚洲传播出去的野葛，现在完全覆盖了阿拉巴马州的整片森林。在那些栖息地，野葛能够永远处于至高的支配地位，除非人类控制住它。”

“不，它不能，”凯特说，“它现在看起来很成功，但它正在破坏自己似乎最为适应的那片栖息地。它生活在已然积累了丰富养分的土壤之上。你很难找到在赤裸的岩石或贫瘠的黏土上生长的野葛，从这一事实就可见一斑。所有植物，就和所有动物一样，需要其他生物体的群落。没有任何一种植物能从岩石或土壤中提取到它所需的一切，包括极少量的微量元素。”

“换句话说，你是指在阿拉巴马州的灌木带或森林中的野葛，把自己推入了一个恶性循环中，”安布鲁斯特说，“它越是成功地镇压其他植物，就需要从土壤中获取更多之前积累的养分，为其他植物留下的养分就越少，等等。最终，养分枯竭了，野葛也随之干枯。”

“除非进化让它变得对栖息地没那么致命，因此也就不会害死自己，”海勒姆说。

“我的想法是，产生于自然选择的生存适应性有两面性，”凯特说，“这两面是同等重要的。一面是觅食和繁衍的竞争成功。根据传统进化论，这解释了适者生存的自然选择。现代进化学家还在这个概念之外加上了好运和厄运的意外事件。繁衍后代的竞争成功，决定了适应性理论的极端版本，就是‘自私的基因’（selfish gene）——这个观点认为，基因是由以生存和繁殖为目的的竞争驱动力主导的，一个携带基因的生物体仅仅是一个载体，用来进一步发展自身基因的竞争力。

“我认为这个观点太简单了。达尔文把成功定义为狭义上的竞争成功，也同样太简单。它没有把维护栖息地的进化成功也考虑在内。竞

争和竞争的场所都是必需的。自然选择的适应性的两面必须和谐运作。没有一种能破坏另一种；否则会付出无法适应生存的代价。”

“等一等，”安布鲁斯特说，“像海勒姆说的那样，对于某种非常致命、在传播到另一个宿主身上之前就将自己的宿主杀死的细菌，一种解决方法是让某些宿主发展出抗性，并大量繁殖。但那不会是细菌对自我毁灭潜能的内部抑制。”

“一个宿主的抗性是纯粹的外在抑制，”凯特答道，“除非你抹杀了细菌变得更加致命的自身潜能。如果它放弃了那方面的军备竞赛，它就赢了。”

“所以，你主张的是，保护栖息地的特质可能看起来像是输了一场军备竞赛，或者可能看上去无聊而没有精神，又或者，在狮子这个例子中，是绝对的懒惰。但是，如果它们帮助一个物种为自己保持了一块宜居的栖居地，那么这些特质可以是进化的重要优势。只要想一想，就知道这是不言而喻的。因为过分自信的成功而导致的灭绝——这可能吗？”安布鲁斯特陷入了沉思，“我怀疑那才是令大型恐龙灭绝的实际原因，而小型恐龙，也就是鸟类的始祖，以及许多平平无奇的哺乳动物（包括我们自己的祖先）都设法活了下来。但为什么在适者生存的自然选择理论里，维护栖息地方面的适应性不是一个重要的主题呢？”

“我想我知道为什么。”霍滕丝说，“人类编造理论。达尔文生活在处于帝国建设的全盛期的英格兰。他当时所处的社会将军人品质、男性体魄、征服和阶级声望理想化了。我没有说那是达尔文的错，那不是。但我的意思是，达尔文生活的社会背景影响了他的理论。看看他对士兵们愿意自我牺牲的利他主义的认同吧。那提出了一个不可能的进化谜团：基因不是靠群体而是靠个体遗传的；缺乏利他主义的个体，就像达尔文指出的那样，会通过避免战斗而大量繁殖。因此，利

他主义很明显代表了一个不宜于繁殖成功的特质，如果你像达尔文一样，在兵役中寻找利他主义的根源，或是它的极端表达的话。”

“达尔文明白这一点，”海勒姆说，“他有意地让人注意到这是个未解之谜。新达尔文主义的进化学家和进化心理学家仍然尝试用一些方法解决利他主义的谜团，包括用博弈模型表明利他主义也是利己的，或者是用数学论证展示出，通过帮助兄弟姐妹身上的相近基因存活下来，自私的基因也进一步获得了自己的进化利益。”

“达尔文似乎没有注意到，”霍滕丝说，“就在他的社会里，在他周围，生儿育女的妇女不亚于在进行另一场战争。她们一再这么做，常常付出了终极的牺牲——她们自己的生命。如果你在生育这件事上寻找利他主义的极端表达——自我牺牲，利他主义就不是一个进化谜团了。拥有这个特质的个体会大量繁殖。整个难题消失了，完全不存在了。”

另外三个人震惊地看着霍滕丝。“嘿，女权主义的进化！”海勒姆说。

“不，只是简单直接的进化，”霍滕丝说，“只是没被男权主义的进化扭曲，这一点很奇怪。”

“但男性也是利他主义的，”安布斯特说，“你怎么解释这点？”

“孩子们从父母双方那里继承天性，”霍滕丝说，“对于人类，两性相同的地方比不同的地方多得多。你大可问问为什么男性还有乳头。”

“我在探讨的问题是，”凯特说，“人类有没有先天的特质能够抑制栖息地破坏。一方面，我们对自然的其他部分的破坏性影响，可以合理地与野葛相比较——覆盖并掠夺积累下来的环境资源，从而达致我们自身最终的恶化和毁灭。”

“你的意思是不是，我们作为觅食者和繁殖者的成功，注定伴随着对我们的栖息地——地球的掉以轻心的破坏？”霍滕丝问，“哦，亲爱的，你听起来就像是一个更加仇恨人类的生态学家。”

“我没打算这样承认，”凯特说，“想想那些被人类居住、改变但尚未被破坏的栖息地。问问你自己，‘为什么它们还没被破坏？’毕竟，人类本可能破坏它们。人类长久以来都有破坏的能力。人类一旦习得如何使用火，并且发明了有效的狩猎武器和其他觅食工具以及技术，就拥有了破坏环境的有效手段——粗心大意、漫无目的的破坏，或是杀鸡取卵。我们知道这是可能的，因为它确实偶尔发生过。最恶劣的例子应该是燃料收集者进行的广泛的森林采伐，随之而来的是水土流失、洪水、居民区的废弃、贫穷，甚至是破坏该环境的社会的消失。在其他情况下，对牲畜群管理不善的牧民们，允许山羊把灌木地带变为荒漠。这就是一个例子，海勒姆，作为之前的分支所带来的意外后果，新的不稳定性出现了。有时候，猎人们消灭了猎物，然后继续消灭更多的猎物。袭击和战斗不仅仅包括杀戮、掠夺和奴役，有时还包括对敌人领地的纯粹破坏，或者是出于报复，或者只是为了取乐。焦土战术不是现代才有的发明。罗马人知道如何通过在土地上撒盐来破坏敌人的栖息地。中世纪时达尔马提亚(注)沿岸的大片森林，现在去了哪儿？在水底污泥下，转变为支撑着威尼斯的惊人堆积物，留下轮廓鲜明的山峦，光秃嶙峋，直到今日。”

“如果还能留下什么，就是奇迹了。”霍滕丝说。

“不是吗？”凯特说，“但是在大部分地方、大部分时期内，人们设法避免破坏他们的栖息地，包括许多他们持续居住了很长时间的地方。是什么有可能约束了人类呢？一定有某种事物，不然大部分的地球在很久很久之前就可能被荒废了，然后一经恢复（当它真的恢复过来时）又飞快荒废。我猜想，我们的进化禀赋，就像大型猫科动物、

大象、倭黑猩猩、黑猩猩和其他动物一样，必然包括了一些抑制栖息地破坏的特质。”

“别吊我们的胃口，”海勒姆说，“如果你知道这些拯救性的特质是什么，告诉我们。”

“不，我当然说不出来。我只能猜测。但我有几个想法。这很复杂，因为在人类身上，你很难区别与生俱来的禀赋和文化习俗。以下是我的基本原则：所有进化过程赋予的约束，必须跨越所有文化，跨越长久的时间，还必须不与竞争成功相抵触。

“一个这样的特质是审美能力，它是与进化的礼物——意识，一起来到我们身上的。关于审美能力的证据伴随着关于智人（Homo sapiens）的早期证据出现。没有人在看过最古老的洞穴壁画的复制品后，能够怀疑其中倾注的美学感知——无论它们可能满足的其他目的是什么。掠夺者把自己以及财产装饰起来，跳舞、奏乐，所有这些事情想必都防止了他们的过分掠夺。创作及欣赏艺术很少对环境有害。我想，尤其重要的是，审美包含了对自然的其他部分的欣赏：花朵、海浪、岩石、贝壳、藤蔓、人的面容和身段、鸟类和其他动物、太阳、月亮、星辰、小草、蝴蝶——在艺术中重复出现的主题，有时被具体地表达出来，有时则抽象或形式化了。而且，到了一定的时候，还出现了欣赏耕种的农田、野外风景、海景、街景、遗址和居家情景的艺术。”

“这些都很正确，但是相当薄弱，不太靠得住。”安布鲁斯特说。

“持续时间这么长、这么普遍的行为绝不能被认为是薄弱的，”凯特说，“从极地到赤道，审美是一种人类特质。假如我们在其他物种身上也找到这么持久而普遍的行为，我们会假设它带来了某种好处——就像海勒姆理所当然地认为猫科动物的懒散、大象对戏水的热爱、倭黑猩猩的嬉戏有某种好处一样。为什么要忽视一种持久的人类行为，

认为它没有适应性优势或仅仅有微弱的优势？那不是一种科学合理的方法。

“符合我的基本原则的另一种特质，或者说一对特质，是对违法惩戒的恐惧，以及感受敬畏的能力。同样，这两种都是意识带来的礼物。在古代，妨害了自然环境的人可能会惹怒河流、风、火山、海洋、森林的神灵。毫无节制的滥用可能会让动物们心怀不满并产生敌意。这个世界到处都是被神力庇护的地方。违法妄为会带来厄运和诅咒，失去神灵或祖宗灵魂的庇佑。”

“凯特，你是在把迷信夸成是对栖息地破坏的一种约束吗？”安布鲁斯特发问。

“我的意思不是指迷信说出了动物、河流和其他事物的真相，安布鲁斯特；我的意思是，它说出了关于人类的一些真相。你不能说对于惩戒的恐惧是一种薄弱的约束。现在，在科学最为发达的社会里，这种恐惧是强有力的约束，因为（假如有什么区别的话），科学给了我们比迷信更可怕的理由，去恐惧人为损害大自然将会受到的惩罚。在很短的一段时期内，西方文明社会的一种错误的信仰将这种恐惧降到了最低，人们相信，人类被神圣地任命为自然之主。但那古老的对于惩戒的恐惧又回归了，还附加了另一种古人没有面对过的恐惧：自然及其法则——不像鬼魂和神灵——在安抚、恳求、哄骗面前不为所动。朊病毒蛋白质和毒药、温室效应气体和放射性物质泄漏、石油溢漏和酸雨——被它们破坏的自然环境不会听取我们的借口，也不会关心我们的承诺。

“对在这个地球上比我们更强大的力量的敬畏之心，也全面回归了。敬畏之心的一个方面——崇拜某个地方是因其神圣——在某种程度上转变为，崇拜某个地方，是因为那个地方具备重要的历史、审美或生态价值。”

“当你第一次把替代性的消遣说成是一种约束时，”霍滕丝说，“我想到的是，假如其他动物眼中的人类行为，就像我们眼中的它们一样，那我们应该怎样看待其他动物？当然，它们会把我们当成是一种献出了大量时间、精力和心智，来产出和收获一堆口语噪音的生物。整个人类物种——像你说的，从两极到赤道——都是聒噪的。运用语言的能力是天生的；它强化了我们作为个体以及作为一个物种的竞争成功，也确实占用时间，从部落中的祈祷到互联网上的闲聊。但除了提供替代性的无害消遣之外，它对于约束栖息地的破坏还有没有进一步的贡献呢？”

“语言不是无害的，”凯特说，“语言渗透在我们所想所做的每一件事当中，包括破坏。但是，是的，从古到今，它也渗透在对自然的关切和尊重当中。没有了警告和说服的能力，哪里还会有古时候的教师或者现代的环保主义者呢？”

“我还要提名修补和发明作为我们与生俱来的能力，”海勒姆说，“当然，就像说话，它也同时出现在栖息地破坏和栖息地保护之中。我们有理由谴责化石燃料所带来的意外后果，但我们应该记住，煤矿开采阻止了为了获取燃料而对森林进行的彻底剥削；石油和水力发电，以及它们的意外后果所造成的伤害，令我们不必从低品位煤矿储量中开采煤矿，那是极其污染环境的。我向你保证，你提到的其他特质也是有效的约束，但假如我们不懂得修补或发明，它们也不会让我们维持太久。正是修补和发明，再三地使我们避免太过单一、持续和具有破坏性地运用同一种自然资源。纺织布和地毯是动物毛皮的替代品。用开采的石头制成的柱子和砖头砌成的墙，是木材的替代品。陶瓷切割工具和强化塑料是金属的替代品。假如我们不再用修修补补来不断地纠正所做之事，我们就会将世界带向毁灭。”

“更有可能的是，先把我们自己带向毁灭，”霍滕丝说，“这个世界比任何物种，包括人类，都要坚强而有韧性。”

“关于我们寻找的特质，还有人有新的提名吗？”凯特问，“对家园的热爱可能算一个，但它太以自我为中心、太不以自然为中心了。如果人们觉得这样做能保护或优化自己的环境的话，他们是非常乐意去破坏别的环境的。还有，考虑到基本原则——很长的时间跨度、普遍性、与竞争成功相一致——我们必须承认，人类并没有如此紧密地与自己的家园相连，如果陌生的土地看起来更吸引人，他们并非不乐意离家远游。”

她停顿了一下，当没有人说话时，便继续说道：“很好，我们有了审美、对惩罚的恐惧、以崇拜的形式表达出来的敬畏、说服能力以及修正性的修补和发明。这些古老而普遍的特质正好是现代环保运动积极分子所展示出来的特质，他们也依赖于别人身上的这些特质。我怀疑这不是个巧合。自古以来，这些特质似乎就是人类身上的一部分。就像海勒姆喜欢说的那样，它们就是我们的所有。”

“凯特，你说这和经济有关，”安布鲁斯特若有所思地说，“当然，我能够看出栖息地保护和经济发展、共同发展与多样化之间的关系，因为就像海勒姆一直对我们说的，栖息地保护需要修补和发明——还是如他所说，成功的修补和发明需要创新的、繁荣的经济体系。而且，生态学家、化学家和生物学家，以及他们对于可怕的发明的警惕——是被繁荣的经济体系所支持的，而不是贫穷、沉滞、上顿不接下顿的经济体系。

“但是，关于经济生活和栖息地维护之间连接的相关性，我可以做出额外的观察吗？是的，我们置身其中的栖息地还包括自然的其他部分的集合体；并且，是的，假如我们不可挽回地破坏了自然栖息地，它对于我们和对于豹子、大象来说将同样致命；并且，是的，我很愿意这么假设：进化赋予了我们约束性的特质，而那可能也会防止我们破坏自然世界的其余部分。

“但是作为人类，我们的栖息地同样由我们自己的居民区和它们所依赖的经济集合体组成。意料之中，我们发现在最成功的经济体系中的最成功的企业——而不是那些穷困潦倒的经济体系，它们被只手遮天的地主们占领，最终却榨干了自己——擅长坐上胜利的宝座，却在保护经济栖息地这方面做得糟糕透顶。

“进化赋予了我们与生俱来的保护经济栖息地的特质，（至少从商业的角度而言）那可能只有一万年或至多两万年之久，对此我并不感到乐观。作为一个物种，我们很容易受到白领犯罪[注]、有组织犯罪、自由职业者犯罪、残忍和剥削的政府、自大狂的影响，所有这些都摩拳擦掌地想要并且能够杀死那只下金蛋的鹅，从而满足自己对权力、财富或虚荣心的欲望，或将它们自己心目中的乌托邦强加其上，无论这将对它们竞争的场所造成怎样的经济损害。它们所能造成的恐怖可以被无限列举：致命武器、基因战争、种族灭绝、种族清洗，以及煽动大众的狂热和仇恨的竞选，令其他恐怖在现实中成为可能。进化又给了我们什么保护来对抗它们呢？”

“恐怕并不多，”海勒姆回答，同时凯特犹豫了一下，看上去很惊讶，“只有智慧。不，等一等，或许我错了。我们还有道德感——另一个来自意识的礼物。关于对和错的定义并不是泾渭分明的，但关于行为对错的意识是一个非常古老和普遍的特质。你们自己知道的，安布鲁斯特，凯特，霍滕丝。我读过你关于政府和经济生活的共生关系的书，那在本质上讨论了你刚刚提到的主题。你是对的，不尊重这种共生关系以及支持着它的道德，将使繁荣的经济生活走上死路。

“但我还要在安布鲁斯特刚刚提到的清单上再加上一宗罪：无知。它的补救方案是警觉和知识。为什么你们会觉得我——”

餐厅的门打开了，默里把头伸进来。“我一定是打了个盹，”他说，“花园足够干爽了，到外面来吧。”

“不行，我要用录音机。”安布鲁斯特说。

“我已经从地下室拉出了一根延长电线。我们走吧。外面太美了，不该在室内浪费时光。”

---

1. 达尔马提亚（Dalmatia）：位于克罗地亚南部，亚得里亚海东岸的地区。
2. 白领犯罪（white-collar crime）：意指由白领阶层（往往是掌握企业营运的重要阶层）进行的以取得钱财（尤其是巨额）为目的的非暴力犯罪。该概念于1939年由美国社会学家爱德文·苏哲兰（Edwin H. Sutherland，1883—1950）提出。——译者注

第七章
不可预见性



海勒姆的花园有两棵漂亮的美国梧桐，一丛丁香，一片英国常春藤，在上面，一只狐狸的头和前爪从一块红砂岩后探出来。“乔尔年少时的作品，他那时正想要做个雕塑家，”默里对凯特说。他们从霍滕丝那儿接过杜松子酒奎宁水，向几张橄榄绿色的躺椅走去。

安布鲁斯特很满意花园的晴朗和安静，他之前担心外部噪音会降低磁带录音的清晰度。海勒姆家所在街道上的房子共享同一边围墙，

这个安排将后院和街道上的声响隔离开来。由于草坪还潮湿，邻居们没有开动割草机，安布鲁斯特正想着他的好运气，从而简单地把海勒姆关于“蝴蝶效应”的开场白误解为是对花园昆虫生态的一句生态学点评了。

他很快被霍滕丝带回了正题。“这个想法太牵强附会了——一只蝴蝶在科罗拉多州的草原上扇动翅膀，就会导致3000英里开外的一场暴雨洪水。我很惊讶它被人这么认真地对待。”

“在蝴蝶效应背后的故事深刻地改变了关于可预见结果的观点，”海勒姆说，“在过去三个世纪里，传统的实验科学专注于通过排除所有变量，只留下两种或至多三种变量来发现因果关系。例如，食物中缺乏维生素A的一组老鼠，可能被拿来和另外一组在所有方面都完全相同、除了食物中有维他命A的老鼠相对照。两组老鼠中出现的任何不同都能够被合理地归功于维生素的影响。此外，任何以同样的方法重复实验的实验室，都能期待获得同样的结果；假如没有获得，第一个实验的准确性就令人怀疑了。‘这能够被复制吗？’是对一个实验提出的第一个问题。这种类型的因果实验不仅提供资讯，还起到预测的作用。它们成功的关键是减少研究变量的数目。

“相反地，当一个因果关系的研究组合了甚至四到五种相互作用的变量时，它就极其复杂了。困难之处在于，任何一个变量都可能影响到一个或更多个其他的变量，后者接下来可能影响到其他变量，包括这过程最开始的那一个，将因果令人眼花缭乱地纠结成一团复杂的网。像这样既非线性又不简单的问题，还原实验不容易弄明白；它的内容不能被有效地分割成人为的片段。举个例子，这是那种当科学家从‘维他命A能做些什么’转向‘维他命A是怎么做到这些的’时会出现的问题。

“科学家们普遍假设，或至少希望，假如所有在一个关系网中相互影响的不同变量能够在实际上被追踪，那么多元变量的相互影响将会

是可预测的，也会更容易理解。电脑带来了希望，因为它们能够处理那些由于涉及的计算和比较的次数过多，本来不可能被分析的复杂问题。”

“啊哈，需要一个在分析技术上的分支。”安布鲁斯特说。

“对于一些复杂的问题，电脑不负众望，”海勒姆继续说道，“但并不能完全解决。我们接下来就要提到扇动翅膀引起一阵微风的蝴蝶了。1963年，爱德华·罗伦兹[注]，一位数学家和气象学家，希望论证出一种方法，能够作出可靠的远程天气预测。他往一台电脑中输入一个关于天气系统模型的档案库，以及可测量的变量，例如温度、大气压、风向和风速、降水量、以及附近的气象锋面的影响。每一个模型的特征都被储存在电脑内存中。他的想法是，一个气象学家可以往电脑中输入当下的天气模型，并让电脑在内存档案库中寻找一个完全匹配的模型。从逻辑上说，根据过去模型的后续表现，应该能预测出对应模型的后续表现。

“他开始着手测试这个方法，要求电脑在档案库中找出已有的匹配模型，电脑做到了。然后他检查这些模型的后继表现是否能够继续匹配。等待他的是一个大意外。一般说来，仅仅持续了数天或至多一周后，相匹配的天气模型就不再继续表现相似；它们的后继表现彼此存在差异，就好像来自不匹配的模型一样。罗伦兹说，他于是知道，提前超过一周作出可靠的天气预测在本质上是不可能的，但他还明白自己意外地有了新发现，它的意义更为广泛，并且非常重要。

“天气出于一些有趣的原因而表现得不可预测。最直接的原因应该是，默默无闻和不可预测的怪异事件产生了不相称的巨大后果，简略的说法就是蝴蝶效应。”

“它的微不足道——这就是难以置信的地方。”霍滕丝说。

“不见得，”凯特说，“这个观点是指，由于一些受到变量影响从而被放大了的变化，微小的事件会产生不相称的巨大后果。我们知道这种情况是存在的。从气雾罐和含有氟利昂的废旧冰箱中释放出来的氟利昂，相对于浩瀚的大气而言只是极少量。然而，因为这极少量气体与臭氧发生的化学反应，氟利昂造成了使地球免于完全暴露在紫外线辐射之下的保护层的空洞。或者想一想，霍滕丝，一个入侵病毒和一个巡逻免疫细胞的一次渺小而平凡的相遇，是如何启动了在你体内的一连串事件，而那决定了你的生死。”

“那只象征意义上的蝴蝶并不仅仅意味着，微小的原因能够导致不相称的巨大后果，”海勒姆说，“那很早以前就被观察到了。就像俗话说的，细节决定成败。它也不仅仅意味着，因为原因太多、太隐晦，各式各样又变化莫测，将一个复杂系统中的每个原因、影响和相互关系都考虑在内是不可能的。

“在罗伦兹的发现中最主要的惊人之处是：就算在某些种类的复杂系统中，每一个影响都能被精确地考虑在内，它们的未来也仍然是不可预测的。”

“你为什么那么说？”霍滕丝问，“你怎么会知道？”

“一个系统会随着发展过程而自我完善，”海勒姆说，“天气如此；进化如此；经济体系如果并不迟钝停滞的话，也是如此。既然它们是在发展过程中自我完善的，那么它们就没有预定的安排。既然没有预定的安排，它们也就不能被预测。”

“这对于气象学家来说可能是个新奇的想法，但对于语言学家来说则是旧闻了，”安布鲁斯特说，“说话的人创造出一种语言，然而没有人、包括这门语言的使用者或是研究者，可以预见它未来的词汇或用途，这恰好是出于你说过的原因：语言是在发展过程中自我完善的。就算各种语言的起始点是相同的，就像那些天气模型一样，它们也会

独立各异地分化发展。谁能从拉丁文预见到法语、西班牙语、葡萄牙语、马略卡语（Mallorcan）、普罗旺斯语（Provençal）、罗马尼亚语，或甚至意大利语的佛罗伦斯方言和西西里岛方言呢？谁又能通过分析《贝奥武夫》[注]或甚至《坎特伯雷故事集》[注]中的英语来预测现在我们所用的英语呢？谁能预测公元2800年时英语的词汇和用法，或者是届时在使用英语的不同地区将展现出来的不同之处？当然，”他沉思着补充，“语言确实有语法规则，对其他语言的借鉴改编也有相当一致的方式，甚至发音变化还多少有可靠的模式。”

“是的，语言不是呓语，”海勒姆说，“创造性的自组织——这就是我们所谈论的——并不意味着无序。恰恰相反。但它告诉我们，秩序不是整齐划一，在有序的进程架构中被创造出来的事物也不能被预先决定或提前预测。

“在一个生态系统中，”他继续说道，“植物和动物实际上追求着未来的规划。尽管缺乏对未来的意识，至少不像我们这样意识到它，它们还是会这样做。它们筑巢，挖地洞，建立家庭，找到食物来源，扎根，长出果实。它们共同组成了一个生态系统，就好像一些企业带着它们的未来规划组成了一个居民区的经济体系。生态系统不会也不能把阶层命令强加于这个集体之上，因为后者是自组织的，并且在发展过程中自我完善。”

“那在我评论的另一本书《鸟喙》（*The Beak of the Finch*）中有漂亮的阐述。”凯特说。

“没有人会给一个充满活力和潜力的经济体系下命令，”海勒姆说，“它会不断地涌现惊喜，而不是俯首听命，做它被预期或被希望去做的事。”

“但是当然，假如你有这种权力，海勒姆，你会让政府下令改革消除恶性循环，并且告诉企业，关于污染和资源浪费等问题，它们必须

做什么。”安布鲁斯特说。

“这不在我的能力范围内，但更重要的是，政府也无法胜任——不能提出有什么事情要做。我不知道有什么事要做或者可能去做，其他人也不知道，无论是在政府内部还是外部。就像我的客户正在寻找在适宜生存的温度下制造材料的方法，以及在用户用完后能够进行良性生物降解的材料和产品，而这个集体中的某些成员可能会发明出他们需要的东西。但他们必须依赖于集体的其他部分——依赖于其他成员的共同发展，依赖于这个集体许许多多的其他成员，来将整个前景不明的新发明经营得足够稳定、足够扩大化，从而纳入修正措施和分支。”

“狂妄自大，过分的自信，”默里说，“经济历史充满了昂贵的无用之物，是那些自以为通过塑造未来能够预测未来的人所做的。外来援助的进口替代的惨败就是一个例子：对大麻烦的大而快的补救。我们有自己的例子。事后看来，很显然核能不是预期的那种廉价又无害的能源。除了处理核能的人要冒着核辐射的风险之外，放射性废料是如此危险，对将来影响深远。”

“但核能听上去很有希望能减轻大气污染和酸雨，”安布鲁斯特反驳，“一个经济体系如果不去尝试，又怎么能知道什么是可行的呢？海勒姆，你自己就喜欢做实验。当很明显只有走到重要的新分岔路口才能找到答案时，我们难道不应该至少尝试去计划修正吗？并且当我们意识到需要迅速找到新的分岔路口时，尽可能努力地去寻找？”

“你的错误在于事先就下结论说，已经有需要的答案了。”海勒姆说，“你也许有，但也可能没有。成功的分支倾向于谨慎地开始，并在进入经济生活的时候经受考验——不然就会被舍弃。当数千亿美元被强行投入到核能上面，其他的可能性就会缺乏资金、被忽视、被嘲笑。那不是实验性的做法。”

“众所周知，后见都是明确的，先知则难免有错。”凯特说，“第一艘美国汽船有个流行的绰号叫‘富尔顿的愚行’（Fulton’s Folly）[注]。早期乘坐汽车的人被叫嚷道‘找匹马吧’！早期主要的电脑制造商，IBM，确信电脑始终会过于昂贵笨重，不适合个人持有。”

“工业材料的专家认为塑料只能用于制造厨房器具和玩具。”默里说。

“到底谁会那么想？”霍滕丝问。

“比如有一个，是当时——20世纪40年代初——美国金属产业的主要贸易杂志的技术编辑。”

“把生态学家和环保积极分子当成怪人，把有机农场主和太阳能倡议者当成嗜好成癖之人，现在还是很常见。”凯特说，“至少风力动能和材料回收正在被重视，并在寻找市场。初期的质疑要紧吗？”

“还是要紧的，”默里插话，“当潜在的分支不能得到资金或者必要的许可，或者不被允许打破垄断领域的时候。”

“诚然，一个社会可能会设定目标，在某些情况下甚至设定标准，来达成想要的结果，”海勒姆说，“并且当然，也有可能禁止公认的环境破坏行为——就像我们禁止公认的伤人行为，如劫掠、作弊、诈骗一样。但是，规定环境目标或标准，并不意味着也规定它们达成的方式。”

“不要说是之前没有做过的事情，就算是熟悉的事情，也没人能预见到更好的达成方式，更别提‘最好’的方式了。被下水道污染的水源问题有着久远的历史，它的某些解决方式也是如此，我们仍然在寻找更好的新方法来解决这个生态和经济问题。政府可以规定许可范围内的细菌数量和其他污染物质的百万分比率，但政府能做的最坏的事情

就是去规定这些目标该如何达成。就像我在讨论发展和共同发展时提到的，这会将发展冻结在仍然不足人意的现行阶段。”

“每个人都在谈论互联网的自组织是多么了不起，”霍滕丝说，“而且，互联网起源自大学和政府办公室里的极少数计算机用户，出于共同的研究兴趣，将他们的电脑用电话线连在了一起——这个系统在发展的过程中自我完善，使自己扩展成了‘万维网’（World Wide Web），这是多么令人惊叹啊！没有人筹划过这样的事。互联网独特吗？”

“它的独特之处在于发展得如此之大、如此之快，”默里回答，“注意你刚刚使用了万维网这个表达。每个人都将互联网理解为一张网。至于它的自组织性，那并不新奇。我们着眼于在大型完善的组织中被正规化了的既有行事方式，并倾向于不假思索地认为它们生来如此。以民用邮政系统为例，它现在已经被电子邮件、传真和快递服务大规模取代了。它的起源是，一个欧洲人或美国人，有一封邮件或包裹要发到外地，便委托了一个顺路的人——比如一名船上的办事员、一名车夫、一名商人、或者商人的某个随行人员。按照习俗，是信件或包裹的收件人而非发件人付钱给送信者。这是为了防范送信者答应了送信，却玩忽职守，或者不能够做到。发件人把信件拿到驿站或河边小旅馆，旅行者顺路到访这些地点，收取等待寄送的信件，指望从这些活儿里赚点外快，这时一个自组织的邮政系统可以说就开始了。发件人、送件人和驿站老板，创造出了邮政系统的原型，相互联结的邮件中转站——一个原始的互联网。当政府在19世纪把这项服务规范化时，他们垄断了它并采取了改善措施，其中一项就是让发件人而不是收件人付款。这个变化保护了邮政系统的利益，并且实际可行，因为政府通过强化邮递员的可信与勤奋程度，保证了可靠的递送。但尽管政府在能力范围内努力尝试，最终也没能保持垄断地位。独立的快递服务非法地开始了；因为占据了邮政服务未能完全覆盖的市场缝隙，它们繁荣起来。

“今天的信用卡、设备租赁、连锁店、有机农业及其销售——甚至根本就包括农业——不要被它们成熟的表象误导了，认为它们一开始就像今天这样，或者在刚出现时就预期会变成这样。

“在1992年到访香港时，”默里继续说，“我看到了一个规模不大但在全球范围内自组织的市场在运转。当时我正在一个大型户外珠宝市场的边上，沿着一条街道闲逛发呆——对了，这个市场是由小摊摊主自行组织起来的，发展成了意想不到的规模——我注意到十来个年轻人正在把一辆停在路边的车顶盖当成桌子，互相展示一袋袋碎石并快速写下一些记号。我被告知他们是玉石交易商，所做的那些记号将会决定玉石在当天的国际价格。这让我想起纽约证券交易所，它是在华尔街人行道上的一棵悬铃木下发源的。那是对美国梧桐的旧式称呼，就像海勒姆种的那两棵。”

“我喜欢把路边停的车当作桌子的那部分，”凯特说，“桌子是膝盖的延伸。科技是我们身体的延伸：显微镜和望远镜，眼睛的延伸；电话听筒，耳朵的延伸；笔，手指的延伸；写作，声音的延伸；轮子，腿部和背部肌肉的延伸；长矛，手臂的延伸。武器还仍然被称为‘手臂’(注)。”

“手臂中的骨骼——你可能不知道——”海勒姆说，“是废料，或者说，一开始时是废料。细胞中过量的钙是有毒的，它们要给自己除去它。在进化的过程中，这份废料被发现用在了贝壳、骨架和牙齿上。回收有用废料是生命体的一种古老战略。当然，人类很久以来就有意识地运用了同样的战略，但始终不如我们自己的细胞运用得那么奇妙。”

“我们与自然之间无缝的、完整的联系——那是本在鄙视他称作‘不自然’的事物时，不会听到或想到的。”凯特说。

“这会妨碍他享受对科技和商业的痛恨。”安布鲁斯特说，“简直是胡说八道！”

“当然，认为我们和我们所做的事是不自然的观点是胡说八道。”海勒姆说，“如果我们的所作所为不自然，那么根据定义就想必是超自然的了。长矛、汽车和计算机不是超自然的。回到我自己关心的问题，经济体系也不是超自然的，尽管经济学家每当忽视了一些事实——例如经济体系需要多样性来扩张，需要自我补给来维持自身，需要共存来发展——他们就表现得好像它是超自然的一样。难怪出于好意的人们，比如本，也会接受到荒谬的观念，认为经济生活是人为和不自然的了。”

“等等，”霍滕丝说，“那可能是胡说八道，但胡说八道也是自然的。进化给予我们意识，不是吗？因为我们拥有意识，我们同样也有犯错误的能力。我们比其他动物要犯更多错误——或者说，不同的错误。对我们来说，那是自然的，不是吗？”

“是的，”默里说，“但意识同样给了我们认识错误的能力。”

“伴随风险而来的好处，”安布鲁斯特说，“但让我们不要陷入对自由意志的讨论。那个话题里所有能说的都已经说过了。”

“不要那么肯定，”海勒姆说，“意识本身仍然是个谜。意识怎么能够像在自身之外那样观察自己？正是在内部把我们自己从自身分离出来的能力，导致了我们在自然之上的错觉，或者像本所认为的，在自然的对立面。”

“如果一旦神经生理学家发现了大脑如何做到将自己认知为一个有意图、有判断力的‘我’，他们告诉我们的就会是关于蛋白质、酶、纤毛和电流神经脉冲的事了。”霍滕丝说，“这对我们中的大部分人来说很无聊，也很难懂。”

“但这甚至会比我们能够想象的还要惊人，”海勒姆说，“我们对自然的运作知道得越多，自然看起来越是妙不可言。如果一旦我们掌握了真正的经济科学——”

“它会从哪里来呢？”霍滕丝问。

“我不知道，”海勒姆说，“事情看起来并不是完全有把握。也许来自于并非超自然的经济学与并非仇恨人类的生态学的结合体。我们需要它。到今天为止，我们虽然犯下了可怕的错误，但仍然被物种的大集体所接纳。所以，我们仍然有机会把自己在集体中作为共生体的位置，巩固得比我们认知中的现在更牢靠一点。我们是否会把事情弄砸，还未可知，因为我们会在发展中自我完善——正如我们到目前为止一直做的那样。”

“不提我对自然秩序的推崇，”海勒姆继续，“根据那指导我们设想中明智谨慎之规划的准则，自然绝不是完美的。胚胎在发展过程中变得畸形。物种不能够适应变化的环境而走向灭绝。有理由证明，发展和共同发展带来了新的不确定性，从而催生了混乱。但就在这些混乱、冗余和不可预见性之中，我们所讨论的惊人进程正在运转：分化带来的发展和共同发展；多样化带来的扩张；自我补给带来的延续；自我修正带来的稳定——全部都是通过不可预见的自组织被纳入秩序中的。”

默里举起了杯子：“敬不可预见、不可掌控的成形中的未来。也敬我们的铭记——‘成形中’永远是当下。现在我要走了。我有个农民朋友想要一群蜜蜂，而我想我的一个蜂群正准备要分群。他女儿正守在我那儿，但她是对付蜜蜂的新手。它们分群越快越好，六月都已经快过去一半了。一句老话说，五月的蜂群换干草，六月的蜂群换元宝，七月的蜂群没人要。”

“为什么会那样？”霍滕丝问。

“七月的蜂群几乎没有时间去储存过冬的食物了——没什么能留给养蜂人。你有规律可依，无论干草、银子和蜂蜜的相对价格怎样变化。”

“在你走之前，最后一个问题，”霍滕丝说，“经济体系是用来做什么的？当然我知道它们是用来满足人类需求的，但显然人类的需求还包括直接公平地分享经济产品。”

“你让我想起我的祖父是怎样看待自然的，”默里说，“自然是用来做什么的？他会这么说：‘它是用来满足人类需求的。’作为一个虔诚的信徒，他还会加上一句：‘这样人类就能见证上帝丰盛的怜悯。’作为一个律师和一个人文主义者，你说：‘这样人类就能表现出对彼此的公正公平。’告诉我，霍滕丝，对于自然是用来做什么这个问题，你会给出跟我祖父相同的答案吗？”

“不，当然不会。自然本身有其价值和完整性，不管人类需求为何。我知道你的意思是什么了。你认为我关于经济用来做什么的想法同样是流于表面。但是人们不创造或拥有自然，而他们的确创造并拥有经济。”

海勒姆叹了口气，重新加入了谈话：“诚然，人们创造并拥有事物，那是他们依靠经济生活的进程而生产出来的。但我们赤身裸体、目不识丁的祖先并没有创造出那些发展和分化的进程，我们也没有。就我所知，尝试去超越普世进程是愚蠢的。我不知道经济最终用来做什么，除了让我们能够以自己的方式参与到伟大的普遍潮流中来。你们觉得呢？”

“我认为经济生活是为了教育人类，要对地球和自然的其他部分负责，”凯特说，“至少那是我的希望。以它自己的方式，目睹那一天的到来并不远，默里。同样，霍滕丝公平公正的目标也指日可待，尽管在人类之外我还包括了其他生命形式。”

“我对这个问题有两种想法。”安布鲁斯特说，“第一，要当心不自觉地陷入意识形态。经济意识形态是一个诅咒。本末倒置，主次颠倒，自欺欺人！我赞同默里直截了当的建议，实事求是地查看进口–延伸比率，虽然当他这么提议时我是怀疑的。”

“我想它们给了我们一些大惊喜。”默里说。

“第二，”安布鲁斯特继续说道，“在我看来，经济跟语言有很多相同之处——除了不可预测的自我完善之外还有很多。语言是用来做什么的？肤浅的答案是为了交流，你还可以说土狼的吠声和昆虫的信息素也是为了交流，这个答案不能公正地评价语言的功能。这个答案又如何？语言还是为了学习和传递知识，这个过程允许我们发展文化，追寻许多目标。同样，经济是用来满足物质需要的，你还可以说鹿的觅食和秃鹰的食腐行为也是如此，这个答案不能公正地评价经济的功能。就像语言，经济生活允许我们发展文化，追寻许多目标，在我看来，那就是对我们最有意义的功能。”

“我同意这一点。”默里说，“现在，我真的必须离开，去关心那些蜜蜂了。”

---

1. 爱德华·罗伦兹（Edward Lorenz，1917—2008）：美国数学家、气象学家，于1963年提出混沌理论，1972年提出“蝴蝶效应”这一概念，对基础科学产生深远的影响。——译者注
2. 《贝奥武夫》（Beowulf）：完成于公元8世纪的英雄叙事长诗，使用古英语记载。——译者注
3. 《坎特伯雷故事集》（The Canterbury Tales）：14世纪英国诗人乔叟（Chaucer）创作的诗体短篇小说。——译者注
4. 美国的第一艘汽船由发明家罗伯特·富尔顿（Robert Fulton）于1807年发明。——译者注
5. 在英文中，武器可以被称为“arms”，这个词也有手臂的意思。——译者注

第八章
安布鲁斯特的承诺



一个月后的一个周一清晨，安布鲁斯特正在他常去的餐厅读报纸，这时凯特过来了。“最近有霍滕丝和海勒姆的消息吗？”她问。

“没有啊。嘿，这里有篇新闻说，20万家美国发廊在7天里剪下的头发，装进网眼袋里，能在一周内完全吸收掉瓦尔迪兹[注]的溢油。相反，埃克森石油公司（Exxon）花了20亿美元在漫长的清理上，仅仅捞起了12%的溢油。这个头发的办法是一个阿拉巴马州的理发师想出

来的，他看到一只浸满了油的瓦尔迪兹水獭的照片，想到了它饱含油脂的毛皮，开始在他的儿童游戏泳池里用成束剪下来的头发和机油做实验。一个顾客帮他联系到了一位'技术转让专家'，后者安排了成功的实验室测试。头发吸收并保存油分，是因为——"

有个人坐在了凯特旁边的座位上。她和安布鲁斯特都抬起了头，大吃一惊。"默里！"凯特说，"我还在好奇——"

"我只有一分钟时间，"默里说，他看起来疲惫憔悴，"我的出租车在外面等着。霍滕丝说我会在这里找到你。安布鲁斯特，我想要你帮个忙。海勒姆在其他项目上太专注了，我怀疑他还会不会回到经济上来。真可惜。他的观点会很有用的。不要给他压力——但如果他答应的话，你们会设法让他的观点变为可以发表的形式，并发表出去吗？我知道这个要求不简单，"他站起来，"现在我该走了。"

"去哪里？"安布鲁斯特问。

"医院。他们在明天给我安排了一台手术，我到点该去登记做更多测试和其他事了——"他看看腕表，"五分钟前。"

"海勒姆在哪里？"凯特问。

"他和霍滕丝今天下午会过来，看看我被照顾得好不好。"

"如果海勒姆希望我那样做，我会做的，默里。你就放心吧。"安布鲁斯特说，一边伸出手去握手，"我该陪你一起过去医院吗？"

"不用了，谢谢。一切都安排好了。"

凯特和安布鲁斯特看着默里坐进出租车，回到他们的咖啡旁。安布鲁斯特说："我从海勒姆开口说话的那一刻起，就知道制作那些录音带是个好主意。如果他同意我把它们整理出来的话，你想帮忙吗？"

“你编辑文字记录，我会加上描述性的部分。”凯特说，“你会给它起什么名字？”

“人类生态学怎么样？”

“呃，不好。人类生态学……黑熊生态学……牵牛花生态学……这没抓住生态学的要领。你不能把一个物种孤立起来，然后指向生态学。记得吗，海勒姆的观点是人类并不孤立于大自然。经济入门怎么样？他讨论的是传统经济教材不会深入的基本要点。”

“嗯……不好。任何人看到封套上的那个标题都会以为是对传统经济学的浅显介绍，或者可能是对管理资产的简单建议。生态学中的人类怎么样？”

“呃，比起你的第一个提议我更喜欢这个，但它太宽泛了。毕竟，这是专门关于经济学的。”

“好吧，标题可以再想。也许文字记录里的某些话会跃入眼帘。当然，海勒姆可能会拒绝整个主意，我希望他不会。就像默里说的，这可能很有用。”

---

1. 瓦尔迪兹（Valdez）：美国阿拉斯加州南部的海港。1989年发生在瓦尔迪兹的溢油事件泄漏了1100万加仑原油，对生态环境造成严重污染与伤害，直接导致了当地捕鱼业的消失。——译者注

尾声



海勒姆很高兴让安布鲁斯特帮忙减轻他出书的负担。默里手术后恢复得很顺利，可以参加庆贺海勒姆和霍滕丝秋天的婚礼了。默里还能够阅读、修校和审阅安布鲁斯特编辑过的手稿，那与出版的版本有些微不同。海勒姆贡献了书名。凯特和霍滕丝都一致认为，安布鲁斯特在开始着手编书后看起来年轻了五岁。他不再在餐厅打发时间了，也从没注意到它已停止营业，换成了一家花店。

注释

注释顺序与章节文字一致。

第一章 该死，又一个生态学家！

《仿生学》（*Biomimicry*）的作者是Janine M. Benyus（New York: Morrow, 1997）。Steve Lerner所著的*Eco-Pioneer*s（Cambridge, Mass.: MIT,1997），描述了向自然习得的创新产品和实践方法，具有建设性和独创性，但野心及复杂程度不如《仿生学》一书本身。其他关于仿生学的探索见*Restoring the Earth: Visionary Solutions from the Bioneers*, 作者Kenny Ausubel（Tiburon, Calif.: Kramer, 1997）。*Collective Heritage*，关于生物学先锋运动的《时事通讯》（Santa Fe, N.M.），记载了成功或具有前景的仿生学的动态新闻；例如，其1998年春季刊包含了关于植物复育法（phytomediation）的资讯，利用可以吸附金属的植物去净化受污染的土壤；还提到了弗吉尼亚州一间大获成功的农场，其主人仿造草原上野牛与草原松鸡的生态关系建立了共生的牛、鸡、蛋农产品生产链。“Human Domination of Earth’s Ecosystems”，作者Peter M. Vitousek等，刊登于*Science*（July 25, 1997），在众多议题中讨论了关于加快恢复被过度利用的生态系统的干预手段，并指出当“利用或模仿自然进程”时最为成功。

《牛津英语词典》（*Oxford English Dictionary*），在ecology最初的拼写oecology下面将其定义为“关于动植物经济的科学”，追溯该词最早于1873年出现在书面英语中。最初，oecology指代动物与植物群

落，但在它最早出现于1896年的现代拼写中，该词仅指代植物群落，直到1930年重新又包括了动物群落。

细菌的工业用途不断地被发现或再发现——例如，菲利普·约翰（Philip John），英国雷丁大学（University of Reading）的一名植物生化学家，发现一种叫梭菌（Clostridium）的细菌可以将菘蓝植物的叶子转化为靛蓝染剂。该进程由约翰根据一本早期美国殖民者编制的手册重构，在经济与生态意义上都有潜在的重要性，可用来减轻由蓝牛仔布染色导致的污染。

霍滕丝提到的类激素化学物质污染物，在*Our Stolen Future*一书中有讨论，作者是Colborn, Dumanoski和Myers（New York: Dutton, 1996）。

第二章 发展的本质

Ontogeny and Phylogeny, 作者Stephen Jay Gould（Cambridge,Mass.: Belknap/Harvard, 1977），是关于进化发展的技术性文本，同样追溯了将发展理解为一种进程的历史源流，该认知将进化一词的意义从预先形成论转变为现代意义上的有机变化。（p.28 ff.）冯·拜尔（K.E. von Baer, 1792—1876），一位德国胚胎学家，同时是好几个其他科学领域的先驱学者，得出了胚胎发展的法则："从最为相同的地方发展出略微不同的特征，如此下去，直到最后产生了最特殊的特征。"此外，如古尔德所说，冯·拜尔承认他发现了关于发展的普遍法则："同样的思维将宇宙中散落的团块收集成为球体，并串联成为太阳系；循着同一路径，金属星球表面散落的尘埃发展为了有生命的形体……"他的观点有时被进化学家阐释为"异化源于同质"（p.52 ff.and p.109 ff.）。我所引用的阐释措辞在今天是很常见的。

Symbiotic Planet: A New View of Evolution，作者Lynn Margulis（New York: Basic Books, 1998）, 是关于细菌及单细胞生物以及我们自身细胞的细胞器共生起源的优秀读物。正如她指出的，共生关系不仅仅涉及两种（有时更多）从互相合作中获利的生物体，实际上更创造了另一种生物体，从而能够完成共生生物体所不能完成的事情，或成为其组合之外的事物。Lives of a Cell, 作者Lewis Thomas（New York: Viking, 1974），在其他许多值得阅读的材料之外，还收入了一篇文笔优美、论述十分精确的关于线粒体的论文。关于叶绿体和其作为绿色植物的共生体所产生的光合作用，《仿生学》（n.Ch.1）中可见详细描述。

蜂鸟及其习性是由博茨瓦纳的当地人向阿兰娜·普罗斯特（Alana Probst）描述的，后者将这些资讯传给了我。该臭鼬类哺乳动物是蜜獾，非洲和南美的原生动物。蜂鸟在《兰登书屋词典》（*Random House Dictionary*）的“蜂蜜向导”条目下，被定义为是非洲和南亚的原生动物。“其中的某些品种以其引领人类或动物前往蜜蜂巢穴的习性而闻名……”根据普罗斯特在博茨瓦纳的信息，如果一个猎人愚蠢到不与小鸟分享战利品，他将不会再被引去蜂巢了，但她被告知这不能够被验证，因为“没有人会那么蠢”。

海伦娜·克罗宁（Helena Cronin）在*The Ant and the Peacock*（Cambridge: Cambridge University Press, 1991）中指出，关于大自然“残忍血腥”的描述出现在达尔文之前，曾在1850年丁尼生（Tennyson）所作的一首诗上发表。它“反映了关于自然的一个观点，在当时的科学界内外都很盛行……达尔文和华莱士（Wallace）和他们的同时代人一样，都是这种冷酷传统观念的继承人”（p.273）。

珍妮·班纳斯（Janine Benyus，《仿生学》一书的作者）1997年10月在多伦多的一节课上答听众问时，曾引用肌肉作为一个分形。电脑生成的彩色分形插图（这必须是彩色的）出现在“Computer

Recreations", 作者A. K. Dewdney, 出自*Scientific American*（August 1985）。

泰坦尼克号所用的钢铁曾在位于哈利法克斯（Halifax）的加拿大国防部材料实验室中被分析，使用了从残骸中获取的金属板；"The Other Lessons from the Titanic", 作者John MacIntyre, 出自*The Globe and Mail*（Toronto, April 19, 1998）。

从共性中出现的分化，在各种知识的载体上体现出来，除非/直到它们僵化。例如，从普遍的历史发源中（发生了什么？）出现了考古学、档案、传记、历史小说和戏剧、回忆录、史前断代技术、科学史、医药、艺术、公民权利，以及工业、女性研究，等等。许多生命科学，以及地震学、板块构造学说、矿产和石油探测等，是从曾被称为自然哲学的普遍性中发源的。

关于之前未察觉的共同发展和相互依存关系，无论是过去的还是现存的，近年来涌现了许多发现。几个例子：考古学家惊讶地了解到，在公元前2000年，美索不达米亚人（Mesopotamians）就制造出了用于建筑和碾磨颗粒的合成石块，将玄武岩的淤泥熔化，再缓慢地将其冷却。这个复杂的技术必须要求陶工和铁匠把技能知识结合到一起。*Science News*（Vol.153, p.407）在英属哥伦比亚的森林中的一个实验表明，桦树用一种糖分为冷杉补充碳元素，这种糖分是由地底包络着两种树的根部的真菌网传递的。当研究者用沉重的布篷遮盖冷杉时，桦树和真菌增加了供给的碳元素数量。这个发现与生态系统的模式相矛盾，后者假定植物会不断地争夺资源；同时该发现还假设某些早年长期在阴影地区生长的植物也许会接收养分以免挨饿（Vol.152, p.87）。

在古英语中"给予"和"贸易"之间的关系在*Our Marvelous Native Tougue*中有解释，作者Robert Claiborne（New York: Times Books, 1983）,p.80。

商品回收商和慈善组织收集旧衣物的新举措在“便宜变时尚，慈善抓商机”（一个被疯狂误解的标题）里有所描述［Squeeze Is on Charities as Cheap Becomes Chic，作者Ljeoma Ross, 出自*The Globe and Mail*（Toronto, November 2, 1996）］。一张典型的传单，标题“省下时间与焦虑”与“你丢掉的正是别人需要的”，列明了需要的物品、收集的日期、在袋子上贴传单好让回收商辨认的方法，还要求捐献者在看到回收商的竞争对手前来抢物资时报告警察或公司。我曾使用过慈善组织和商业回收商运营的系统，可以证明它的效率。

IBM的芯片工程师所用的15世纪处理铜线的方法，见报于*The Economist*,重印于*The Globe and Mail*（Toronto, July 11,1998）。

凯特假设新的手动打字机会消失，这是不成熟的观点：例如，一张哈马赫尔·施莱默（Hammacher Schlemmer）的邮递订购目录（New York,1999）就为便携手动好利获得（Olivetti）打字机做广告。消失的机械维修工艺是另一回事。

苏联经济计划局所聘请的人数在北美媒体中被例行报告为800万人。

关于土耳其地毯染色和华丽编织技巧的复苏的资料，我要感谢马克斯·艾伦（Max Allen）,多伦多纺织博物馆（Textile Museum）的创始人。他同时还是加拿大广播公司（Canadian Broadcasting Corporation）的电台节目制作人，以及我关于录音技术飞快过时的消息来源。那台找不到的回放访问录音带的机器是Memocord,它用的是当时非常成功的维也纳科技。

The Clock of the Long Now, 作者Stewart Brand（New York:Basic Books, 1999）,讨论了在快速朽坏的电脑碟片和磁带上总体丢失的数据，以及转录数据的可能方法。

第三章 扩张的本质

有着早期发电机和得奖黄油的农场原型是纽约州特拉华县（Delaware County）的一间综合乳牛农场，它的主人是我丈夫家中老一辈人的朋友。工程师的职业原型来自于我丈夫的父亲。“乔尔和珍妮”的职业原型是一对曾告诉我他们故事的夫妻，那是在1937年，故事发生在现在的纽约苏豪区。

关于在意想不到的地方生活着单细胞有机体的发现，以及地下细菌生物的估计体量，被总结于*The Sciences*（New York Academy of Sciences, July/August, 1998），作者Ricardo Guerrero和Lynn Margulis。

Tropical Nature, 作者Adrian Forsyth和Ken Miyata（New York: Macmillan, 1984），描述了当热带雨林被开辟用于耕种后，其土壤所具有的贫瘠生产力和它出现的原因。来自明尼苏达州和多伦多的大学的一个研究小组，检测了生物体量和物种数量的密切关系。他们播种并照看了明尼苏达州草原上的147块土地，每一小块地种植了1—24种本地品种，有的是单一种植，有的是不同的组合。结果显示，在土地上种植的品种数量越多，产生的生物数量也就越多；同样，品种数量越多，从土壤中提取的氮也就越多，而品种越少，土壤中泄漏的未经利用的氮就越多。研究者得出结论，达尔文的假设是正确的，一块土地上的物种越多，土地资源被利用的效率也越高——但他们补充，他们不明白其中生效的机制；*The Globe and Mail*（Toronto, March 9, 1996）。在*Science*（November 7, 1997）中也有一个类似的关系被报道出来，作者William F. Laurance和Thomas E. Lovejoy。他们研究了巴西的森林在周边地区被砍伐10—17年后剩余的孤立区域。剩余的孤立区域中的动植物品种，比处在完整森林之中同样大小的土地更少。剩余区域同时还包含了更小的生物体量（研究小组测量了56000棵树的直径）。在某些例子中，生物多样性的减少还伴随着多达36%的生物体量减少。

也许是因为在20世纪后半叶，许多雄心勃勃、所耗不菲、试图推动或诱导经济扩张的尝试都失败了，我们才终于被允许指出皇帝没有穿衣服——经济理论不能够解释经济扩张。例如，一篇刊于*The Economist*（March 5, 1999）的综述文章“经济增长的化学过程”（The Chemistry of Growth）的开头为：“经济增长是经济学的众多黑箱中臭名昭著的最神秘的一个。”在简要列举了现有的解释后，总结道：“为了刺激经济增长，什么是政府必须做的主要事情？啊，好吧，那是一个谜。”我要补充，*The Economist*的问题是解开谜团的错误角度，因为这根本上是一个关于经济体系要做什么的问题。

某些例子中城市经济扩张的异常现象、所有例子中扩张的偶发性以及这些特质的原因，在我的书*The Economy of Cities*（New York: Random House, 1969, and Vintage, 1970）中“Explosive City Growth”一章有所讨论。

莎莉·戈纳（Sally Goerner），*Chaos and the Evolving Ecological Universe*（Langhorne, Pa.: Gordon and Breach, 1994）一书的作者指出，尽管释放出来的能量在机器的宏观层面是失去了，“这并不一定意味着能量‘丢失’了，正如通常认定的那样。‘丢失的能量’参与到了另一种形式的工作中；例如，一台引擎失去的热量，也即从这台引擎所做的工作中丢失的热量，确实还在原子的层面上工作着。在宏观层面失去的东西仍在微观层面完好无损。”（来自私人对话）

生态信托基金会（Ecotrust），是一个捐款给北美太平洋地区沿海温带雨林的保护先行的开发的机构。它恰如其分地把诸如森林、水源和鱼类资源称为“自然资本”。如果再生性资源通过与人力资本组合而被谨慎地延伸，那么只有来自自然资本的产出被提取了出来，而不是资本本身；*Natural Capital in the Rain Forests of Home*，作者Spencer B. Beebe（Portland, Ore.:Ecotrust, 1998）。

美国三菱电机（Mitsubishi Electric America）的董事长和首席执行官木内多知（Tachi Kiuchi）在1997年6月于华盛顿对企业经理人员的演讲中，引用了微芯片作为进口延伸的例子（尽管他不这么称呼它）：“一个微芯片的物理内容没有太大价值。二氧化硅的原材料是地球上最便宜也最丰富的沙子。但一个微芯片——它的形状、设计、看不见的工艺——是极其有价值的。然而，它来自一个看上去几乎取之不尽的资源——我们从人类的头脑和灵魂中所得的知识和灵感。这是最有价值、也最为丰富的资源”。木内多知是一个企业协会的领导者，该协会强调以下意愿：将投资从伤害生态环境的产品及行为上调离，以及承担起产品生态影响的企业责任，“从摇篮到摇篮”——意指从设计到制造使用，再到最终再利用或回收作为工厂制品或肥料的整个过程。一位建筑师，来自弗吉尼亚州的夏洛茨维尔（Charlottesville）的威廉·麦当纳（William McDonough），既向学建筑和产品设计的学生教授这种理念，同时也在自己的建筑和设计实践中运用这种理念。保罗·霍肯（Paul Hawken）的读者也会熟悉这些理念。

罗伯特·卢卡斯（Robert Lucas），芝加哥大学（University of Chicago）经济系教授，1995年诺贝尔经济学奖得主，认为人力资本是一种重要的经济资源，将其引用到经济模型中，并指出这种资源不会因使用而枯竭［“On the Mechanics of Economic Development,”*Journal of Monetary Economics*（22:3-42, 1988）］。卢卡斯的一个学生，保罗·罗默（Paul Romer）, 现在是斯坦福大学（Stanford University）的经济学教授，进一步发展了这个观点，强调人力资本在技术变迁中扮演的角色［“Increasing Returns and Long-Run Growth,” *Journal of Political Economy*（94:1002-1037,1986）］。罗默的观点在经济学家中的认受性（一些人欢迎，另一些不）在Bernard Wysocki, Jr.的文章中有所回顾，刊于*The Wall Street Journal*, 重印于*The Globe and Mail*（Toronto, February 15, 1997）。

第四章 自我补给的本质

Gaia: A New Look at Life on Earth，作者詹姆斯·洛夫洛克（James Lovelock），首次出版于1979年（Oxford: Oxford University Press），修订版由同一个出版社于1995年出版。*The Ages of Gaia: A Biography of Our Living Earth*, 作者Lovelock（New York: Norton, 1988），在技术上描述了生物圈的化学成分和演变。洛夫洛克关于地球是一个自我演变、自我调节的实体的假说，最初被其他大部分科学家嘲笑，同样被嘲笑的还有在20世纪提出的该概念的早期版本。但该假说现在已普遍被科学家上升为理论，被命名为“地球系统科学”。关于这个观点在洛夫洛克著书前后的历史，Guerrero和Margulis有过简略的调查，参见第三章注释曾引用的他们发表在*The Sciences*的文章。

病毒尽管能够自我繁殖，却没有补给或新陈代谢系统，反而依赖于入侵的宿主细胞（大部分情况下是细菌或其他单细胞生物）。这提出了关于病毒是如何起源的问题。尽管它们比最简单的细胞还要简单，却不可能是细胞生命的始祖。现行理论认为，病毒起源于生命细胞，是其分离的、不完整的碎片。它们数量惊人。（最近一次计算指出，每毫升海水中有将近1000万个病毒，得克萨斯州的饮用水中每毫升有20万个病毒，加拿大的草原湿地的水中每毫升有25亿个病毒——迄今发现的最高数字。）幸运的是，相当少的病毒品种对生命有害，据推测，通过在生物体之间运输DNA和RNA的小碎片，它们的游走甚至可能会显著地有助于进化，就像基因工程师。参见：据我推测，乡下以放牧及耕种为业的村子可能起源于经济上自我补给的居民区，是其分离的、不完整的碎片，正如今天的大部分企业城一样（p.36 ff., *The Economy of Cities*; n.Ch.3）。

我的著作描述了台湾是如何迅速发展为一个全能型的扩张经济的：*Cities and the Wealth of Nations: Principles of Economic Life* （New York: Random House, 1984, and Vintage, 1985）。

旧金山的宠物店是由安塞尔·罗宾逊（Ansel Robison）创立的，他是我祖父的表兄弟；它的创始过程来自家族传说；有关它后来历史的点滴，来自1958年我和当时掌管公司的安塞尔后人的谈话。

阿巴拉契亚经济网络中心（Appalachian Center for Economic Networks）宣布了一种方法，以应对地理上的孤立给小企业带来的某些劣势。该组织由琼·霍莉（June Holley）在俄亥俄州的阿森斯（Athens）创立。描述可参见汤马斯·佩金格尔（Thomas Petzinger）的专栏“The Front Line”，出自*The Wall Street Journal*（October 25,1997）。孤立小型企业的网络——许多，但不是全部，牵涉到食物生产或加工——用它们自己的产品和服务为彼此的产品增值。这在城市经济中很普遍，但在分散于小规模社区里的企业之间很少发生。

卡廷的企业，The Cutting Packing Co.,在19世纪70年代建立。*Disturnell's Business Directory of California*（1882-1883年版）在分类“严格密封货物”（Hermetically sealed goods）下列出了它，位于旧金山的主街（Main Street）上。

日本缝纫机制造商仿照了一种高效的、边开发边获益的生产方法，这种方法是在19世纪后期由日本自行车制造商倡导；描述参见*The Economy of Cities*（n.Ch.3）。

关于洛杉矶经济异常扩张的描述，可见于“Undiscovered City”，*Fortune*（June 1949）。关于底特律供应商经济异常萎缩的讨论，可参见“Paradox in Detroit”，出自*Fortune*（January 1952）。

如果一座城市能切实可行地生产（或许还有出口）特定的货物或服务，几乎可以肯定其他城市也能这么做。因此，城市之所以失去出口产业的一个主要原因，就是其他居民区用自己的产品替代了它，要么通过新的企业，要么通过分工厂。大规模及多样化的城市经济体系尤其容易因为这个原因而持续失去早前的产业，因为它们有太多的活

动取决于其他地方的进口取代。假如这样一座城市在为自己替代早前的进口商品（以及生产新的出口商品）时遭遇严重的困难，它的经济不仅仅会停止增长，还会减少，并随着时间推移变得薄弱。这曾经发生在许多经济陷入困境的城市，例如底特律和水牛城（Buffalo）。关于城市，以及城市之外的居民区和地域，因为城市进口替代而产生的复杂后果，在*Cities and the Wealth of Nations*中有所讨论。

还是佩金格尔，在他的*Wall Street Journal*专栏（January 9 1998）中，注意到“新的本地经济体系将开始征服旧的大规模经济体系”，并引用了一个例子——优质本地啤酒在占地少于100平方英尺的设备中酿造，“成本比一个大型工厂所能生产的任何东西都低”。这是又一个关于该现象的新例子，然而“本地经济体系”已经过时了；例子层出不穷。其实真正的新现象是，商业记者和编辑开始注意到了它们。

第五章 避免崩溃

为什么“所有有趣的东西都发生在混沌边缘”在“From Complexity to Perplexity”, 作者John Horgan［*Scientific American*（June 1995）］中被简洁地表述出来：“没有新奇事物能够从高度有序稳定的系统中诞生，例如水晶。另一方面，完全混乱的系统，例如湍急的水流和高温的气体都太无形无定了。真正复杂的事物——阿米巴变形虫、证券交易员、诸如此类——出现在严格秩序和随机性的交界处。”霍尔根（Horgan）认为“混沌边缘”是关于复杂性的31种定义中［由西斯·莱德（Seth Lloyd），一个麻省理工学院（MIT）的物理学家所归纳］最为普遍的一种。关于复杂性及其所占据的丰饶而动荡的边缘地带，戈纳提出了综述，可见于*Chaos and the Evolving Ecological Universe*（n.Ch.3）和随后的一本书：*After the Clockwork Universe: The*

Emerging Science and Culture of Integral Society （Edinburgh: Floris, 1999）。尽管这绝不简单，非专业从事数学研究的人也能够理解。

关于足部和身体支撑的四肢的进化，就如肺部使得脊椎动物得以冒险上到陆地一样必要。参见*National Geographic*（May 1999）关于肺鱼的部分。它们在新的栖息地里能吃什么？也许它们体形很小，用先于它们到达陆地的昆虫果腹，参见“Out of the Swamps”，作者Richard Monastersky, 出自*Science News*（May 22, 1999）。昆虫需要植物，植物需要陆生细菌：没有共同发展就没有发展。

单细胞生物普遍从集群中获益。许多种类的细菌都参与到一种叫作群体感应（quorum sensing）的交流组织进程中来，意味着个体要等到数量足够多时，才开始耗费能量去产生某些只有在高浓度下才对他们有用的化学物质，例如酶或发光分子，参见“Mob Action”，作者Evelyn Strauss, 出自*Science News* （August 23, 1997）。群体感应意味着独立个体细胞之间的交流和合作要先于多细胞生物的出现。

加泰土丘（Çatal Hüyük,也被称为Çatalhöyük）还处于缓慢而谨慎的发掘之中，但很显然在公元前7000年时，这个居民区有5000~10000人的密集人口。他们丰富的艺术强烈地暗示着，该文化并非源自新石器时代早期，而是一脉相承自旧石器时代。这个地点是被詹姆斯·梅拉特（James Mellaart）在1958年发现的；他在1961至1965年间进行发掘，1965年出于不明原因被土耳其政府禁止。30年后，发掘工作在另一位英国考古学家，伊恩·霍德（Ian Hodder）的指挥下恢复了。关于两位考古学家各自不同的科学重点和研究方法（由于考古技术和考古兴趣的同时转变），可参见“A Tale of Two Obsessed Archaeologists…”, 作者Robert Kunzig, 出自*Discover*（May 1999）。家养绵羊和山羊的骨头和占比很高的野生猎物残骸混杂在一起，人工培育的蔬果与占比很高的野生食物混杂在一起。即便比起附近最古老的农业村庄，加泰土丘也还是更久远的居民区。我曾经猜测，在农业产生之前，以及后来

农业仅为副业的时期，这样一个中心地区是如何发展起来并维持自身的，参见*The Economy of Cities*（n. Ch. 3）。

经济失败通常能得到重新尝试的机会，甚至转败为胜。一个著名的例子（因为他后来的成功太惊人了）是亨利·福特（Henry Ford）,他曾经在制造汽车时失败了两次，第三次尝试成功了。“The Flexible Tiger”，参见*The Economist*（January 3,1998）, 聚焦了台湾公司的频繁失败，以及公司老板对此抱有的轻松心态（因为得以重新开始），并将中国台湾经济的稳定性与亚洲国家作对比，后者的失败企业由未偿付的贷款支撑运营。得出的结论是：小范围、迅速、响应性的修正有助于整体的稳定性。

中国的强制计划生育规定了一对夫妇只能有一个孩子，意图在于减少人口。它还带来了其他后果，例如由于重男轻女导致的性别失衡，以及假如持续下去，随着姑妈、舅舅和表亲的消失，将导致大家庭的消失。其他可能对社会造成的意外后果还无法预见。

被海滨红杉吸收的雾气是由康奈尔大学（Cornell University）和加利福尼亚大学伯克利分校（University of California at Berkeley）的托德·道森（Todd Dawson）测量的。他的发现被载于“Clues to Redwoods’Mighty Growth Emerge in Fog”,作者Carol Kaesuk Yoon, 出自*The New York Times*（November 24,1998）。

在取样的西北太平洋地区（Pacific Northwest）的森林河流中，还没有迁往海洋的幼年鲑鱼体内含有平均40%来自海洋的元素；河边的树莓丛吸收的18%氮元素来源于海洋；约20只森林脊椎动物部分地受到源于海洋的养分滋养。“森林养育了鲑鱼，但鲑鱼同样养育了森林……离开港湾的河道网络时，鲑鱼还不比一只粗铅笔大，然后在海洋中生活3—6年。它们回来时体重增至60磅，所有的生物体……从海洋中收益甚丰；”*The Forest That Fish Built,* 作者*Richard Manning*（Portland,Ore.: Ecotrust, 1996）。

诺伯特·维纳在*Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and the Machine* （New York: Wiley, 1949）中向公众介绍了他发明的新词语。

在1976年，当纽芬兰岛周边的鳕鱼储量已经开始减少时，加拿大政府所谓的环境部（Dept. of the Environment）在《加拿大商业渔业政策》（*Policy for Canada's Commercial Fisheries*）中宣布渔业管理不仅受到"生物学因素"的指导，还被经济和社会事务所支配，声称在过去渔业管理是从鱼类的利益出发，但"在未来，它的管理将以依赖渔业为生的人的利益为重"。由于16年后鳕鱼储量完全崩溃，其他底层鱼类也严重减少，渔民被鼓励把重点放在海洋食物链网较低层的物种，如虾和蟹——尽管科学家警告，过分捕捞这些鳕鱼和其他底层鱼类捕食的物种，将使得耗尽的储量难以恢复。纽芬兰岛的渔业和加工产业社群现在赖以维生的工作岗位远远少于从前，但加工工厂的利润则更高——拜第二波过度捕捞所赐。另外一个重要的依靠是移民；在鳕鱼捕捞业崩溃的1992至1998年期间，该省的净迁出人数大约比前几年增加了三倍，约50000人，大部分都是35岁以下的工人，导致了受供养人口比率的上升。关于环境部认为生物学因素可以和经济社会事务孤立开来的荒唐假设就说到这里。参见"Cod Don't Vote,"作者Elizabeth Brubaker, 出自*Next City* （Toronto: Winter 1998-99）；"Down and Down in Newfoundland,"作者Jeffrey Simpson, 出自*The Globe and Mail* （Toronto, November 10, 1998）；"Keeping the Fish Plants Busy,"作者Don Cayo, 出自*The Globe and Mail*（January 25, 1999）。

冰川融水引起了海洋盐度的变化，导致海洋潮汐和风温的转变，将这些因素考虑在内时，尝试推论出主要气候变化的原因、预测温室气体引起的全球变暖带来的效应，就变得极其困难了。洛夫洛克论证出温暖的间冰期，正如现在，是地球之"病"，因为当大量水分被锁进北极和南极的海洋以及大陆冰盖中时，有着丰饶潜能的大陆架就暴露

在外，产生了更多生命活动的空间。他还推断，寒冷的冰期有利于对抗太阳缓慢增加的热度；见*The Ages of Gaia*（n. Ch. 3）, p. 135 ff。

美国政府每年花费了（或者说，作为特殊税收利益提供了）210亿美元用来补贴产生二氧化碳的化石燃料。这个数据来自“A Good Climate for Investment”, 作者是Ross Gelbspan, 出自*The Atlantic Monthly*（June 1998）。他提及的良性投资是投放在无碳能源上的。

一个在多伦多郊区有双份收入（其中一份收入多少在平均水平之上）、两个孩子的家庭，供两部车（一部使用三年，另一部使用五年），花费在车辆和它们的保险、维护、汽油和每月停车费上的钱，相当于每月为食物、衣服、供暖和其他设施、家居保养与维修以及娱乐消遣留出的预算。“这个家庭离倾家荡产只差一次灾难”来自一封写给编辑的信，“为什么安大略省的工薪阶层投票给保守党”（Why Ontario’s working people voted for Tories），出自*Toronto Star*（June 12, 1999）。

加拿大的鳕鱼捕捞业补助金从1981年起增长；造船业、船只和捕捞设备、鱼类工厂以及渔民和工厂工人的收入全都受到了补助。到1990年，渔业崩溃的两年前，纽芬兰岛的渔民每在渔业上赚1美元，就收到来自政府的1.6美元津贴。其他补助金的数目大致相等，总体多达渔业所得的三倍以上。这就是为什么，假如能够将补助金也计算在成本中，鳕鱼本可能因为价格太高而失去市场销路。补助成本是由纽芬兰纪念大学（Newfoundland’s Memorial University）的经济学家计算的；见“Cod Don’t Vote,”出自*Next City*（n.above）。

食欲素由得克萨斯州大学西南医学中心霍华德·休斯医学研究中心（Howard Hughes Medical Institute, University of Texas Southwestern Medical Center）的柳泽正史（Masashi Yanagisawa）带领的小组所发现。研究人员相信食欲素是仅有的几种能刺激食欲以应对低能量血浓度的物质之一。参见“Scientists Track Down Trigger for Hunger,”作者

Carolyn Abraham,*The Globe and Mail* （Toronto, February 20, 1998）。根据*The Skinny on Fat*，作者Shawna Vogel（New York: Freeman, 1999），至少130种不同的基因可能参与设定人体的体重。

牺牲多样化而换来的专业化对于经济和生态系统来说都是有害的。乌兹别克斯坦（Uzbekistan）就是一个极端的例子。作为苏维埃社会主义共和国联盟的一员，它被下令专门种植棉花。为了灌溉庄稼，咸海（The Aral Sea）——世界第四大湖，减少了二分之一的表面积，两条支流消失，留下被杀虫剂、脱叶剂、盐、重金属和污物污染的广袤沙地。这导致了范围远至喜马拉雅山脉的毒沙尘暴，不仅污染了乌兹别克斯坦，还污染了哈萨克斯坦（Kazakhstan）和土库曼斯坦（Turkmenistan）；它令中亚地区人民饱受高比率的肺结核、贫血、婴儿死亡率、癌症、先天缺陷和肝肾紊乱的折磨。从人类的角度看，乌兹别克斯坦的恐怖事件也许代表了现代最为悲惨的一次生态崩溃。后苏维埃时期的乌兹别克斯坦政府延续了专门种植棉花的政策，因为在它荒芜的土地上，如今没有别的选择可以维持收入了。外来援助徒劳无功；参见“Uzbekistan, a Dying Lake, a Human Diet of Chalk,”作者Geoffrey York，出自*The Globe and Mail* （Toronto, November 22, 1997）。尽管这个为了假想中全面专业化的高效率而做出牺牲的例子很极端，但牺牲了丰富的多样化来换取专业化的经济体系，无法为自己找到别的替代产业是很常见的。尽管如此，亚当·斯密过分简单化地论证了，利用相对优势（这几乎总是暂时的）的国际化劳动分工的理论性好处，而这仍然有惊人的影响力。例如，这是一位身价亿万的美国慈善家在1997年写下的智慧感言：“全球整合带来了……国际化劳动分工的利益，这被相对优势学说清楚地证明……”

在一个昆虫种群中的紧密整合反馈控制的例子，出自*The Evolution of Complexity by Means of Natural Selection*，作者John Tyler Bonner（Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1988）。

随着苏联政治解体而来的俄罗斯经济混乱，在戴维·雷姆尼克（David Remnick）所著*Lenin’s Tomb*（New York: Random House, 1993）中有所描述。*The Economist*（April 24, 1999）总结了解体十年后的前景：“2000年的俄罗斯将会是许多悲惨国家中的一员，一切看上去比100年前更没有希望。”

关于国际贸易的国家货币反馈之所以能够被优化，是因为小国的数量越来越多——但只有当它们拥有自己的货币时才行。现在，最小的拥有自己货币的国家是冰岛（人口27万）。国家领土小，在经济上不是劣势。在世界上10个人口超过1亿的国家中，只有美国和日本经济富裕。在10个最繁荣的国家中，除了美国和日本之外，最大的国家是比利时（人口1020万）；参见“Small but Perfectly Formed”, 出自*The Economist*（January 3, 1998）。

生物对寒冷温度的适应是复杂而多样的；包括产生防冻化学物质，去除体内能导致冰晶形成的物质，增加凝血能力以保护毛细血管免于冻伤，以及将水分从器官排到非细胞组织的体腔内的能力；参见“Lifestyles of the Cold and Frozen”,作者Kenneth B. Storey and Janet M. Storey, 出自*The Sciences*（New York Academy of Sciences, May/June 1999）。我们自己身体热量的反馈调节，以及对衣服、遮蔽物、壁炉和火炉的利用，尽管还不如一只虫茧里发生的事情复杂，也已十分卓越了。

森林中的第一场火通常对树干造成的伤害相当小，因为它们有树皮的保护。但不久之后的第二场火可以是灾难性的。历史上，热带森林中两次大火的时间间隔为400年或更久，但在居民迁入的地方，大约每三年就有一场意外火灾。森林火灾是一个恶性循环——两场火灾很可能造成第三场，如此下去，使森林的损失达到无可挽回的程度；参见“Amazon Forests Caught in Fiery Feedback,”作者S. Milius, 出自*Science News*（October 3, 1998）。

第六章 生存适应性的双重本质

倭黑猩猩的行为方式的文字描述和照片参见*Bonobo:The Forgotten Ape*, 作者 Frans de Waal （Berkeley, University of California Press, 1997）。

自私基因理论是由理查德·道金斯（Richard Dawkins）在《自私基因》（*The Selfish Gene*， Oxford: Oxford University Press, 1976; second revised edition, 1989）一书中阐述的。

达尔文在一封写给A. R. Wallace（1871）的信中，提出了利他主义的谜团：“与其背叛同志，他准备牺牲自己的生命……那人通常没有留下能够继承他高贵本性的后代。最勇敢的男人总是愿意到战争前线去，慷慨地为别人冒生命危险，他们平均死亡的人数将比其他人更多。”然后达尔文猜想，个体的自我牺牲能够通过自然选择促进该特质的传承，因为这对于部落之间的军事竞争来说是个有价值的优点。但这仍然留下一个谜团：如果具备这种特质的个体都大量牺牲，那么这种特质该如何繁衍下去？这封信在*The Ant and the Peacock* （n. Ch. 2）第327页被引用。

对视觉的利用使我们得以从事并非生存之必需的活动，例如设计飞檐；灵巧的手工使我们能够演奏双簧管；观察的能力使我们能够靠星星导航；交流的能力使我们能够教授算术并举行庆典——所有这些都使得下述事实并不令人惊讶：妇女心甘情愿地在有尊严的情况下多次生育，这应该同样使我们（男性与女性）能承受在战争和救火时的自我牺牲，从解衣推食、助人为乐中获得喜悦之情。潜在的法则是，进化的后果一旦爆发，“便有可能沿着一千条道路前进”——这在史蒂芬·杰伊·古尔德的许多篇有意思的论文里有所阐述；例如，“The Great Seal Principle”,出自*Eight Little Piggies* （New York:Norton, 1993），关于许多条道路的引用就来自于此。

人类男性和女性之间的相似之处，使他们得以在许多活动中协力合作，也使得一个性别的个体能够在必要时承担另一个性别的责任，这对个体及其后代来说都是一个生存的优势。哺乳动物如海象和麋鹿则不具备这个优势，它们的性别导致了相当不同的生活；当然蜘蛛之类的生物也不行，由于雌性和雄性彼此差异显著的缘故。

近期研究表明，澳大利亚大型哺乳动物的大规模灭绝，正好与约5000年前智人抵达这片大陆的时间相吻合。但根据*Science*（January 8, 1999），灭绝的原因是过度捕猎，还是由于故意纵火而导致的栖息地毁灭，仍然有所争议。北美大型动物的大规模灭绝，发生在最后一次冰河期末尾、大约11000年前的一次人类迁入之后不久；参见Science News（January 9,1999）。

马尔克斯·吉（Marcus Gee），在“Richer Is Cleaner,”*The Globe and Mail*（Toronto, December 10, 1997）中，提示人们注意这个僵局：当经济变得富裕，人们就会开始治理空气污染，但要达到那种程度的富裕，必须首先加重空气污染；他引用了在印度和中国由于煤炭燃烧而日益严重的污染作为例子。他得出的道理是，任何拖慢落后国家的经济发展的事物，也会阻碍环境治理：“大致来说，落后的国家必须用今天的污染换来明天的治理。富裕世界中的我们也许不会认同，但我们正是这样做的。”无论如何，你还可以补充，当今富裕国家的汽车产业正是全球空气污染的主要罪魁祸首，而如果富裕国家开始发展风能和太阳能，当今的落后国家也将同样能享受到这些进步——正如在英国宣布煤炭能够代替木头成为燃料后，印度也能够烧煤而不是烧牛粪了。

海勒姆提到的那本关于政府和经济体系之间的共生关系的书，是我的著作*Systems of Survival: Moral Foundations of Commerce and Politics*（New York: Random House, 1992, and Vintage, 1994）。弗兰斯·德·瓦尔（Frans de Waal）在*Good Natured: The Origins of Right and*

Wrong in Humans and Other Animals （Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1996）中提出，成功在社会群体中生活的种族成员，发展出了对付内部竞争的手段和规则。现在，这里有另外一个进化谜题：同类相食（cannibalism）一般在人类当中很少见，因为它被认为是错误的。但它在许多其他食肉和杂食的物种当中也一样罕见，甚至更甚。乍想之下这很奇怪，因为吃掉同种族的另一个成员，显然是获得最为适宜的营养并同时除掉竞争对手的一流手段。那么为什么同类相食在自然中并不常见甚至普遍呢？一个关于自相残杀的虎螈的研究给出的答案是，这种行为会带来患病的高风险，因为“作用于晚餐的病原体也作用于用餐者”；参见“Why Aren’t There More Cannibals Around?”作者S. Milius，出自*Science News*（May 9, 1998）。这条关于同类相食的弊端的法则与一个观察相一致：新几内亚（New Guinea）食人族深受一种叫做库鲁病（kuru）的致病疾病之害，他们由于吃人时食用人脑而患病。库鲁病近似疯牛病，后者通过给牛群喂食一种饲料而传染给牛，这种饲料含有感染了一种叫痒病（scrapie）的脑疾病的羊的内脏。

第七章 不可预见性

关于科学是怎样处理三大种类难题——简单性、混乱的复杂性、有序的复杂性——的一段简史，可以在我的著作的最后一章找到，*The Death and Life of Great American Cities*（New York: Random House, 1961），其中大量引用了沃伦·威弗博士（Dr. Warren Weaver）发表在*Annual Report of the Rockefeller Foundation*（New York, 1958）的一篇论文。

“蝴蝶效应”源自爱德华·罗伦兹的一篇论文标题，那是他在美国科学促进会（American Association for the Advancement of Science）的一

次会议上发表的，地点是华盛顿（Washington,D.C.），时间是1972年12月29日："可预见性：蝴蝶在巴西扇动了一下翅膀会否造成得克萨斯州的一场龙卷风？"（Predictability: Does the Flap of a Butterfly's Wings in Brazil Set Off a Tornado in Texas?）这个问题，正如他随即接着解释的那样，没有答案，但却抵达了大气本质的核心——它的内在不稳定性。尽管这篇论文只是作为一篇会议通讯稿被发表，它所表述的观点以及背后的实验，随后多年在混沌理论学家（和其他科学家）中广泛流传。在1990年，洛伦兹在华盛顿大学（University of Washington）准备了三堂课，描述天气模型的混乱表现和它们与其他混沌现象的关系。（对于混沌理论学家而言，混沌不是它通俗的意思'一团彻底的混乱'；尽管涉及随机性，它有自己的规则，理论学家通常用数学或图表的形式表现出来。）洛伦兹的三堂大学课，以及他1972年提出的著名的蝴蝶效应论文的第一次出版，可参见洛伦兹的著作*The Essence of Chaos*（Seattle: University of Washington Press, 1993）。

一个生态系统不具有通过命令或其他集中安排来控制自己的能力，因为它缺少一个指挥者——一个中枢神经系统或同等的事物。组成这个生态系统的生物体内部和相互的行为与互动，构成了它调节、变化和组织的方式。*The Beak of the Finch: A Story of Evolution in Our Time*, 作者Jonathan Weiner（New York: Knopf, 1994, and Vintage, 1995），具体地描述了一个在加拉帕戈斯群岛（Galápagos island）上的特定的生态系统，如何在发展过程中自我完善，被意外事件和生物体对此进行的调整所塑造。

不可预见性同时意味着受欢迎与不受欢迎的两种结果。一个人对于不确定性的一般态度，可能取决于脾气、教养、经验和外在环境。似乎许多人——也许是大部分人——都渴望预测能力：这见证了占星术、征兆、预言、科幻小说、天气历和经济预测的流行。这个世界不可预测地自我完善，没有目的、计划或计划者，对这一观点的逃避，让我们与古人感同身受——他们对种种消息感到不安：地球不是平的

而是圆的，在空间中没有支撑地旋转，它并非太阳系的中心，更不用说整个天堂的中心了。

即便是工业用电这样重要以及被广泛采纳的分支，在开始时也是谨慎的，仅仅是渐进式地渗透到了经济体系中。在美国，当发电机被引入后，用了40年时间才使得电力在工业生产能源中占50%。在电力从美国工业能源中的5%增加至50%的20年间，美国工业的生产能力事实上下降了。*The Economist*（September 28, 1996）类比了工业计算机40年的渐进发展，同时并没有推动生产力发展。它引用了罗伯特·索罗（Robert Solow），一位曾获诺贝尔奖的经济学家的话：“你到处都能看见计算机，除了在生产力数据里。”

那个低估了塑料的技术编辑（是我当时的老板之一）所在的贸易杂志是*The Iron Age*。他心目中在近未来的奇妙材料是钛。

在1998年，全世界增长最快的电能来源是风能，在过去的十年中产量增加了四倍。尽管如此，由于这次扩张是从极小的基数开始的，即使在丹麦，全世界领先的风能生产国，有着经营风力涡轮机的数百家小企业和大约十万个股东，风能仍然只占有7%的发电量。无论如何，在欧洲的一些地区，风力发电变得和燃煤发电一样价钱，甚至更加便宜。在加利福尼亚州——美国重要的风力发电州，全州生产的电能相当于旧金山使用的电能。蒙大拿州（Montana）和得克萨斯州正在迎头赶上加利福尼亚州。意料之中，世界上重要的风能设备制造商位于丹麦、加利福尼亚州以及华盛顿州（the state of Washington）；参见“It’s Blowin’ in the Wind Power,”作者Dan Falk, 出自*The Globe and Mail*（Toronto, September 5, 1998）。清洁与可再生能源的拥护者们，不希望关于发展太阳能和地热发电的尝试被忽视，理由是多样的方法总是比专注于单一的技术更为灵活。

在中国，由于正规银行系统的效率低下，支票过户需要长达一个月的时间，企业自行组织了一个类似的银行系统。尽管在那里用信用

卡贷款是不合法的，将一笔款项存入信用卡账户、再用这些款项来付款却并非如此。由于这种在企业之间用信用卡支付大额交易的新用法，中国成为了仅次于美国市场的第二大万事达卡（Master Card）市场，每年的交易额是730亿美元。优势在于万事达卡的高效率；它毫不延误地验证现有的企业资金并立即转账。正规银行系统正在努力变得高效，好与自组织系统竞争；参见*The Economist*（January 2, 1999）。

梅尔·曼彻斯特（Mel Manchester）带我看了香港的玉石市场和附近的玉石交易商。我们对那些定下全球价格的交易商的年龄有不同意见。他说他们包括了所有年龄的人；在我眼里，他们全都看起来令人惊讶地年轻。

现今的许多组织都在有意识地尝试研究如何运用自组织法则，而不会变得四分五裂或迟钝——简言之，将丰饶的复杂性具体化。生态信托基金会列举了如下三个要求：一，自主代理商能在一个相当简单的规则框架之下作出独立决定；二，在代理商之间（也就是组织的各部分之间）适度密集的关系网连接；三，在对结果的反馈响应的约束下，代理商作出的具有活力的实验；参见*Draft Report on Operating Principles*（Portland,Ore.: Ecotrust, Oct. 1997）。同样的法则多数出现在各种各样的自组织群体中，例如一个成功的社区组织，信用卡系统，和用户贡献的调试与改良（Eric S.Raymond,一个计算机软件设计师，在互联网上分享了他的经历，http://www.tuxedo.org/~esr/writings/cathedral-bazaar/）。需要认真思考的部分是潜在规则的框架。它们很重要，但一定是尽可能地精简。之前提到过的那个社区组织在40年间一直强盛、活跃和卓有成效，它只有两条规则：第一条，任何在该地区居住或工作的个人都能成为成员——不需要会员费或其他条件——还能够自己创业或与他人合伙；第二条，该事业不能取代该地区的任何人或任何生意。

第八章 安布鲁斯特的承诺

菲利普·麦考瑞（Philip McCrory）来自阿拉巴马州的亨茨维尔（Huntsville），是一位理发师。他的发明的第一次应用，是为了吸干净意外倒入美国国家航空航天局马歇尔太空飞行中心（Marshall Space Flight Center, NASA）的一条水沟里的柴油。为此麦考瑞装配了一个由一桶七公斤头发组成的粗制滤网。在过滤后，水中只含有百万分之17的油。头发的发杆上覆盖着能够吸收并保存油脂的微小皮质。“What to Do About Oil Spills? Ask a Hairdresser,”by Claudia Dreifus, The New York Times, 重刊于*The Globe and Mail* （Toronto, June 20, 1998）。许多年前，加拿大东海岸沿岸的一次石油泄漏被泥炭藓成功地吸收了，但因为泥炭藓难以操作的笨重特性，人们没有再从中发展出什么。感谢多伦多大学材料科学系的荣誉教授耳舒拉·富兰克林博士（Dr. Ursula Franklin），是他告诉了我这个消息。

致谢

这本书最重要的合作者是我的编辑和出版商Jason Epstein。他提出的问题、批评、建议、对我的意图的非凡洞见，对于这本书从早期摸索中的书稿到成书的过程，是不可或缺的。其他重要的合作者是我的三个孩子：Dr. James K.Jacobs、Dr. Edward D. Jacobs和Burgin（Mary H.）Jacobs, 这本书献给他们。他们对知识的慷慨分享、对阅读材料的建议、观点、智慧、深思熟虑和美好的灵魂，不仅对我本人，也对这本书起到了直接的不可估量的帮助。

我感激其他许多提供了有用的材料、背景资讯、批评或者其他帮助的亲朋好友以及陌生人。他们包括：Sid Adilman,Toshiko Adilman, Max Allen, Richard Anderson, Spencer B.Beebe, Lincoln Bergman, Alan Broadbent, Patricia Broms, Dr.Decker Butzner，John Cleveland, Mary Ann Code, Dr. Ursula Franklin， Dr. Sally Goerner， Dr. Lucia F. Jacobs, Richard C.Keeley, Dr. Marvin Lunenfeld, Mel Manchester, Alana Probst,Mary Rowe, Dr. Stan Rowe以及Jane Zeidler；还有我在美国现代图书馆（Modern Library）的编辑和出版人David Ebershoff、版权编辑Veronica Windholz；我在加拿大兰登书屋（Random House of Canada）的编辑、Anne Collins、Ulf Buchholz，并再次感谢编制了目录的Edward Jacobs。

这本书的主体思想脉络是进化理论和经济史；它的形式来自对话式引导的文学传统。因此，有了数千名大部分已经不在人世或至今与我素昧平生的合作者珠玉在前，才使得这本书所代表的特定的发展分化成为可能。有一些已在正文和注释中提及了。我对他们及其工作深怀感激，没有这些，也不会有这本书。